

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
Л. Е. НОВОСЕЛОВ
В. Л. БЫКОВ
Ю. Ф. СОЛОВЬЕВ
РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ТРАНЗИСТОРНЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ
„КОСМОС"
„РУБИН"
„ОРЛЕНОК"
14 коп.

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 737

Л. Е. НОВОСЕЛОВ, В. Л. БЫКОВ, Ю. Ф. СОЛОВЬЕВ

МИНИАТЮРНЫЕ ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ «КОСМОС», «РУБИН», «ОРЛЕНОК»

(ремонт, настройка, регулировка)



«ЭНЕРГИЯ»
Ленинградское отделение
1970

УДК 621.346.62
6Ф2.12
Н74

Новоселов Л. Е. и др.

Н 74 Миниатюрные транзисторные радиоприемники «Космос», «Рубин», «Орленок». «Энергия», Л., 1970.

64 с. с рис. 80 000 экз. (Массовая радиобиблиотека, вып. 737).

В брошюре рассмотрены принципиальные схемы, конструкции, технические и эксплуатационные характеристики миниатюрных транзисторных радиоприемников «Космос», «Рубин» и «Орленок». Изложены методы настройки, регулировки и проверки основных параметров.

Брошюра содержит также описание зарядных устройств, электромонтажные схемы приемников, данные моточных узлов и другой справочный материал и рассчитана на широкий круг радиолюбителей.

3-4-5
445-70 **6Ф2.12**

НОВОСЕЛОВ ЛЕВ ЕВГЕНЬЕВИЧ
БЫКОВ ВЕНИАМИН ЛЕОНИДОВИЧ
СОЛОВЬЕВ ЮРИЙ ФЕДОРОВИЧ

МИНИАТЮРНЫЕ ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ «КОСМОС», «РУБИН», «ОРЛЕНОК»

Редактор А. И. Важинская. Художественный редактор Г. А. Гудков. Технический редактор Е. М. Соболева. Корректор М. Э. Орешенкова.

Сдано в производство 5/I 1970. Подписано к печати 9/IV 1970 г. М-15186. Печ. л. прив. 3,36. Уч.-изд. л. 3,5. Бум. л. 1. Бумага типографская № 2. 84×108[1]/32. Тираж 80 000 экз. Цена 14 коп. Заказ 12.

Ленинградское отделение издательства «Энергия», Марсово поле, 1. Ленинградская типография № 4 Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Социалистическая, 14.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние годы наша промышленность освоила производство большого количества моделей транзисторных радиоприемников. Среди них значительное место занимают серийно выпускаемые миниатюрные транзисторные радиоприемники типа «Космос», «Рубин» и «Орленок», которые поставляются как на внутренний рынок нашей страны, так и за рубеж.

Радиоприемники «Космос», «Рубин» и «Орленок» отличаются оригинальной конструкцией, небольшим весом, весьма малыми размерами, экономичным питанием, удовлетворительным качеством звучания и достаточно высокими электрическими и эксплуатационными параметрами.

В настоящей брошюре рассмотрены принципиальные схемы и конструкции миниатюрных радиоприемников, приводятся их технические и эксплуатационные характеристики. Излагаются методы проверки основных параметров, настройки и регулировки. Приводятся характерные неисправности, причины возникновения, методы их отыскания и устранения.

Брошюра содержит также схемы и краткое описание зарядных устройств, электромонтажные схемы печатных плат, данные моточных узлов и другой справочный материал. Издание рассчитано на широкий круг радиолюбителей, а также может быть полезно радиотехникам и радиомеханикам, которые занимаются ремонтом и налаживанием миниатюрных радиоприемников.

Отзывы, замечания и пожелания просьба направлять в адрес издательства: Ленинград, Д-41, Марсово поле, д 1.

ВВЕДЕНИЕ

За последние 7—8 лет научно-исследовательские и производственные организации радиотехнической промышленности разных стран мира направили немалые силы и средства на изыскание путей уменьшения габаритов и веса радиоэлектронной аппаратуры.

Применение полупроводниковых приборов, резкое снижение питающих напряжений и уменьшение размеров ряда радиодеталей (резисторы, конденсаторы и др.) позволили значительно уве-

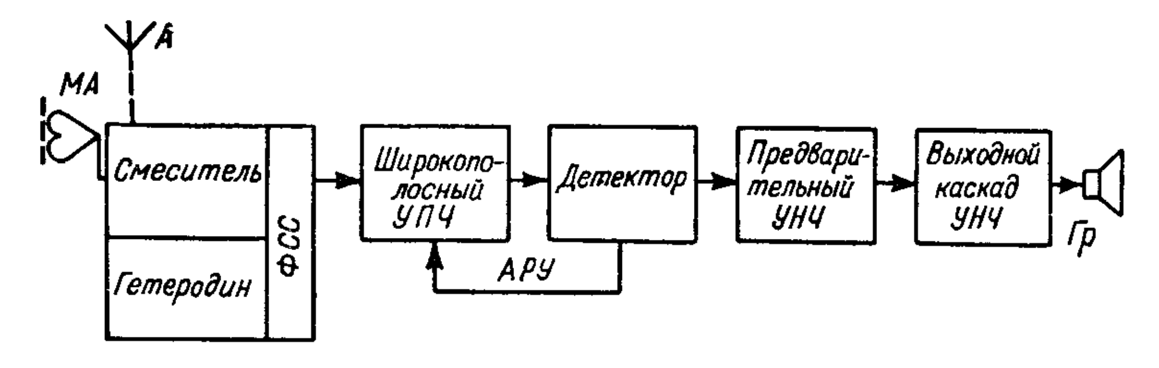


Рис. 1. Типовая блок-схема транзисторного радиоприемника.

личить плотность монтажа и сократить габариты и вес радиоаппаратуры на транзисторах по сравнению с ламповыми моделями.

Специфические особенности транзисторов (высокие входные и выходные проводимости, внутренняя обратная связь и др.) привели к необходимости некоторого изменения блок-схемы транзисторного радиоприемника по сравнению с ламповым. Наличие внутренней обратной связи приводит к снижению коэффициента усиления каскада, собранного на транзисторе, а зависимость обратной связи от частоты — к неустойчивой работе и нередко к самовозбуждению. Серьезные трудности создает также значительный разброс параметров транзисторов, что особенно сказывается при серийном производстве радиоприемников.

Основные требования к транзисторным радиоприемникам: диапазон принимаемых частот, чувствительность, громкость и качество звучания, вид конструктивного оформления, габариты и вес, источник электропитания, экономичность, а также дополнительные требования (наличие регулятора тембра, возможность воспроизведения грамзаписи и др.) и определяют выбор той или иной схемы. Необходимо отметить, что все эти показатели находятся во взаимной связи. Например, уменьшение габаритных размеров и снижение потребления электроэнергии ведет к ограничению громкости звучания, затрудняет создание многодиапазонного радиоприемника.

Наиболее рациональное построение блок-схемы транзисторного радиоприемника было разработано Всесоюзным научно-исследовательским институтом радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова (рис. 1). Основное усиление сигнала в такой схеме происходит в широкополосном усилителе ПЧ, обладающем слабо выраженными избирательными свойствами, а элементы, определяющие избирательные свойства приемника, сосредоточены в каскаде преобразователя частоты в виде фильтра сосредоточенной селекции (ФСС). Использование принципа сосредоточенной селекции позволило значительно ослабить влияние на избирательность приемника, на ширину и равномерность его полосы пропускания таких факторов, как изменение температуры окружающей среды, разброс параметров транзисторов и

Таблица 1

Основные эксплуатационные характеристики радиоприемников «Космос», «Космос-М», «Рубин», «Орленок» и «Орленок-М»

Характеристика	Радиоприемники		
	«Космос», «Космос-М»	«Рубин»	«Орленок», «Орленок-М»
Габариты, не более, *мм*	70×64×30	54×45×24	80×52×25
Вес (с источником питания), *г*	150	90	120
Напряжение источника питания, *в*	2,5	2,5	2,5
Количество полупроводниковых приборов:			
триодов	7	7	7
диодов	1	1	1
Диапазон принимаемых частот	ДВ или СВ	ДВ или СВ	ДВ, СВ
Номинальная выходная мощность, *мвт*	15	25	40
Тип источника питания	2×Д-0,1	4×Д-0,06	2×Д-0,1
Средняя продолжительность непрерывной работы от одного комплекта батарей, *ч*	4—5	5—6	7—8

Примечания: 1. Для радиоприемников «Космос-М» номинальная выходная мощность составляет 25 *мвт*, а для радиоприемников «Космос-М» последних выпусков — 30 *мвт*.

2. Все радиоприемники сохраняют работоспособность при изменении напряжения источника питания от 2,6 до 2,2 *в*.

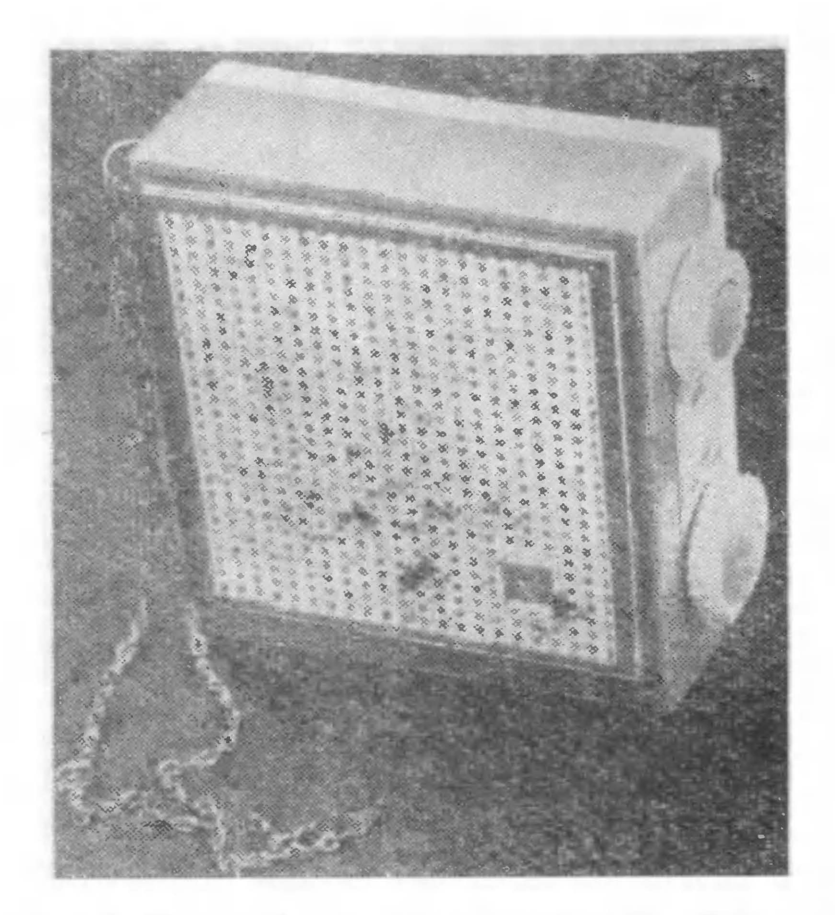


Рис 2. Внешний вид радиоприемников «Космос» и «Космос-М» (вид спереди).

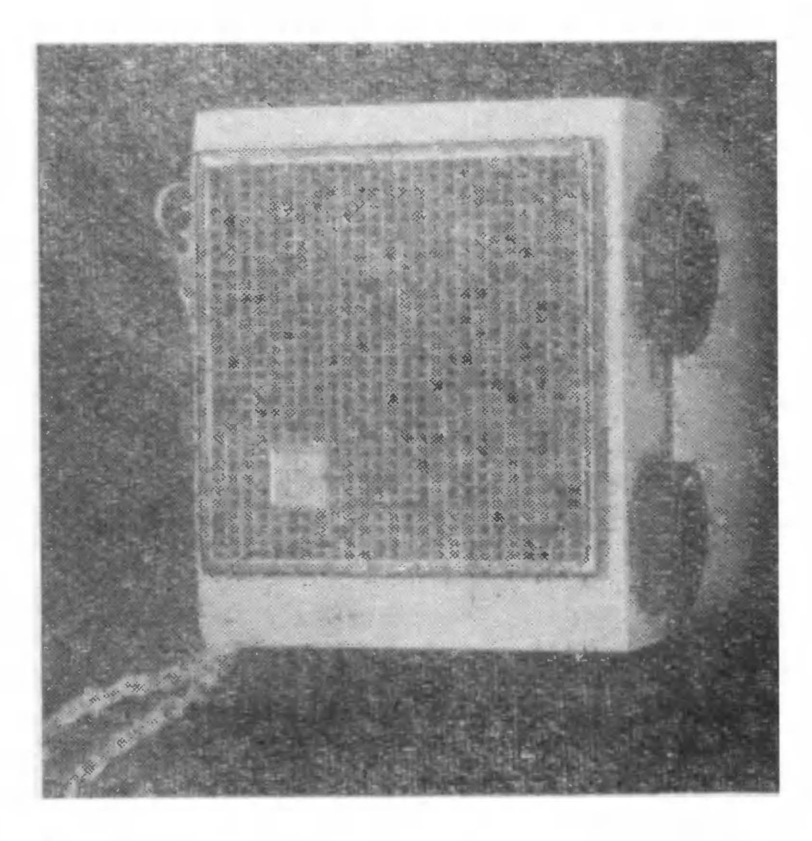


Рис. 3. Внешний вид радиоприемника **«Рубин»** (вид спереди).

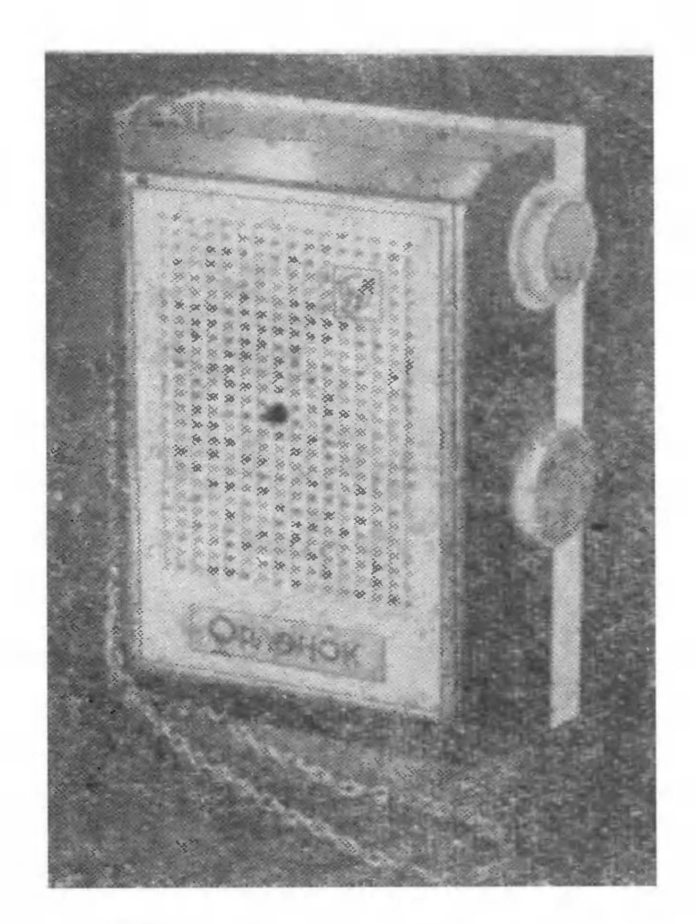


Рис. 4. Внешний вид радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М» (вид спереди).

Таблица 2

Основные технические характеристики радиоприемников «Космос», «Космос-М», «Рубин», «Орленок» и «Орленок-М»

Характеристика	Радиоприемники		
	«Космос», «Космос-М»	«Рубин»	«Орленок», «Орленок-М»
Диапазон принимаемых частот не уже, *кгц*:			
вариант ДВ	150—408	150—408	150—408
вариант СВ	525—1605	525—1605	525—1605
Чувствительность:			
а) с внутренней магнитной антенной при стандартной выходной мощности 5 *мвт* и отношении сигнал/шум 20 *дб* не хуже *мв/м*:			

Характеристика	Радиоприемники		
	«Космос», «Космос-М»	«Рубин»	«Орленок», «Орленок-М»
вариант ДВ	7	10	7
вариант СВ	6	8	5
б) максимальная чувствительность не хуже, *мв/м*:			
вариант ДВ	5	8	5
вариант СВ	4	4	3
Промежуточная частота, *кгц*	465±2	465±2	465±2
Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ±10 *кгц* не менее, *дб*	16	14	16
Ослабление зеркального канала не менее, *дб*	16	16	20
Действие АРУ при изменении напряжения на входе приемника, *дб*	26	26	26
Изменение напряжения сигнала на выходе не должно превышать, *дб*	12	12	12
Ручная регулировка громкости в пределах не менее, *дб*	30	30	30
Частотная характеристика всего тракта усиления приемника по звуковому давлению при неравномерности 20 *дб* не хуже, *гц*	700—3000	700—3000	800—2500
Среднее звуковое давление всего тракта приемника при номинальной выходной мощности в полосе частот 700—3000 *гц* не менее, $н/м^2$	0,04	0,04	0,05
Коэффициент нелинейных искажений всего тракта усиления приемника по звуковому давлению при глубине модуляции 0,8, при среднем (номинальном) звуковом давлении на частотах свыше 800 *гц* не более, %	14	15	12
Ток покоя не более, *ма*	12	15	12
К. п. д. приемника при максимальной мощности не менее, %	25	20	30

Продолжение

Примечания: 1. Радиоприемники «Орленок» и «Орленок-М» имеют оба диапазона.

2. Для радиоприемников «Космос-М» среднее звуковое давление составляет 0,05 $н/м^2$, а для радиоприемников «Космос-М» последних выпусков — 0,07 $н/м^2$.

3. Для радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М» среднее звуковое давление дано для полосы 800—2500 *гц*.

изменение напряжения источника питания. Все это дало возможность создать схему транзисторного приемника без полной нейтрализации внутренней обратной связи с высокой устойчивостью усиления.

Блок-схемы миниатюрных транзисторных радиоприемников «Космос», «Рубин» и «Орленок» идентичны и показаны на рис. 1. Основные эксплуатационные и технические характеристики радиоприемников приведены соответственно в табл 1 и 2

Внешний вид радиоприемников «Космос», «Рубин» и «Орленок» см. на рис. 2, 3 и 4.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ И КОНСТРУКЦИЙ РАДИОПРИЕМНИКОВ

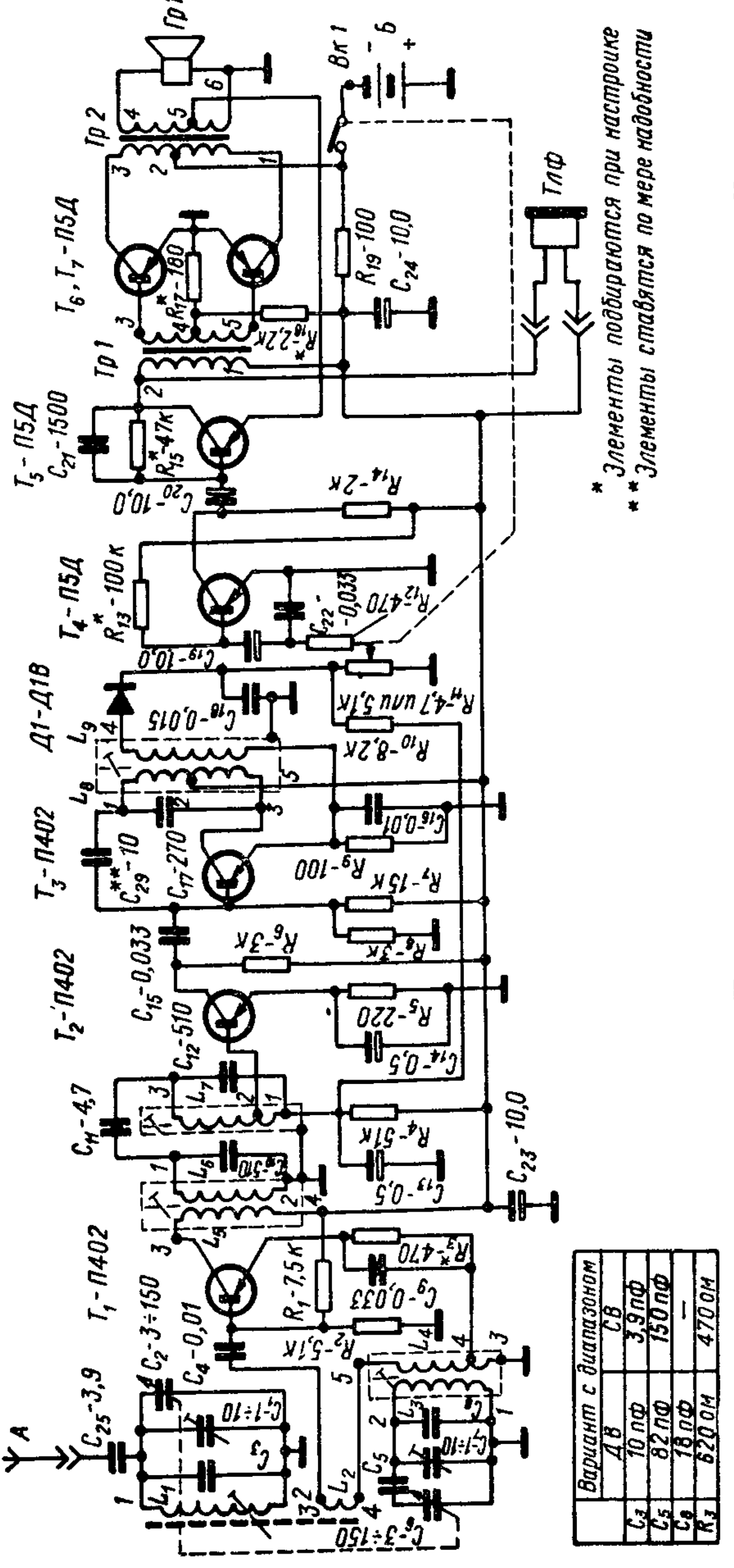
Принципиальная электрическая схема радиоприемника **«Космос»** приведена на рис. 5.

Входная цепь радиоприемника работает от внутренней магнитной антенны, которая выполнена на плоском ферритовом стержне марки 600НН. Катушка индуктивности магнитной антенны L_1 используется в качестве контурной индуктивности (настроенная магнитная антенна). Входные цепи собраны по резонансной схеме с трансформаторной связью (L_2 — катушка связи).

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_1 (П402) по схеме с совмещенным гетеродином. Напряжение сигнала с входных цепей поступает в цепь базы транзистора T_1, т. е. для принимаемого сигнала этот транзистор включен по схеме с общим эмиттером. Гетеродин собран по трехточечной схеме с трансформаторной связью. Для сигнала гетеродина транзистор T_1 включен по схеме с общим коллектором. Колебания гетеродина поступают в цепь эмиттера с части витков катушки L_4. Напряжение гетеродина, определяющее режим преобразования, выделяется на резисторе R_3, который одновременно служит и для температурной стабилизации каскада. Нагрузкой преобразователя частоты служит фильтр ФСС, состоящий из двух контуров L_6, C_{10} и L_7, C_{12}. Полоса пропускания фильтра около 9 *кгц* на уровне 0,5; он позволяет получить избирательность порядка 16—18 *дб*.

Усилитель ПЧ — двухкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_2 (П402), а второй — на транзисторе T_3 (П402). Первый каскад — реостатный (нагрузка каскада — резистор R_6), второй — нейтрализованный (C_{29}), резонансный. Связь первого каскада усилителя ПЧ с ФСС — автотрансформаторная (L_7). Она выбрана из условия согласования выходного сопротивления фильтра с входным сопротивлением усилительного каскада. Нагрузкой второго каскада усилителя ПЧ является широкополосный контур (L_8, C_{17}) с полосой пропускания порядка 60 *кгц*. Связь контура с транзистором — автотрансформаторная, с детектором — трансформаторная. Величины связи выбраны такими, чтобы контур нагружался одинаково выходным сопротивлением транзистора и входным сопротивлением диода.

Детектор выполнен на диоде Д1 (Д1В) по схеме с последовательным включением нагрузки. Нагрузкой каскада является переменный резистор R_{11}, который одновременно является регулятором громкости (объединен с выключателем Вк1).



	Вариант с диапазоном ДВ	Вариант с диапазоном СВ
C_3	10 пф	3,9 пф
C_5	82 пф	150 пф
C_6	18 пф	—
R_3	620 ом	470 ом

Рис. 5. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Космос».

Для автоматической регулировки усиления используется постоянная составляющая продетектированного напряжения, которая через развязывающий фильтр R_{10}, C_{13} подается в цепь базы транзистора T_2 первого каскада усилителя ПЧ. Для стабилизации температуры и режимов транзисторов введен резистор R_9, обеспечивающий постоянство коэффициента усиления. Получаемое при этом обратное смещение на диод компенсируется дополнительным напряжением противоположной полярности, которое создается на резисторе за счет коллекторного тока транзистора T_3. Это позволяет обеспечить надежную работу АРУ и всего тракта усиления ПЧ без ухудшения чувствительности приемника, так как диод, имея нулевое смещение, начинает работать уже при самых малых сигналах.

Усилитель НЧ — трехкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_4 (П5Д) по схеме с общим эмиттером и нагрузкой в коллекторной цепи R_{14}. Нагрузкой второго каскада усилителя НЧ, собранного на транзисторе T_5 (П5Д), является согласующий трансформатор Тр1. Выходной каскад УНЧ — двухтактный, собранный на транзисторах T_6 и T_7 (П5Д) по трансформаторной схеме. Режим работы транзисторов — «АВ», близкий к классу «В». Напряжение смещения на базы транзисторов подается от источника питания через делитель R_{17}, R_{18}, который определяет режим работы выходного каскада. Второй каскад УНЧ охвачен глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с части витков вторичной обмотки выходного трансформатора Тр2 и подается в цепь эмиттера транзистора T_5. Кроме того, отрицательная обратная связь осуществляется через конденсатор C_{21}. Вторичная обмотка выходного трансформатора нагружена на громкоговоритель типа 0,1 ГД-3.

Для устойчивой работы радиоприемника в цепь питания включен развязывающий фильтр R_{19}, C_{24} и конденсатор C_{23}. В радиоприемнике предусмотрена возможность подключения антенны (гнездо «А») и малогабаритного телефона типа ТМ-4 (гнездо «Тлф» на рис. 5). Питание радиоприемника осуществляется от двух дисковых аккумуляторов типа Д-0,1.

Принципиальная схема модернизированного радиоприемника **«Космос-М»** приведена на рис. 6. Она имеет следующие отличия от схемы радиоприемника «Космос»:

исключена цепочка R_5, C_{14} и R_9, C_{16};

введен резистор R_{21};

изменено подключение телефонного гнезда;

использованы более современные полупроводниковые приборы: T_1 — ГТ309А (В, Д), T_2 — ГТ309Б (Г, Е), T_3 — ГТ309А (В, Д) для варианта СВ и ГТ309Б (Г, Е) для варианта ДВ, T_4 — ГТ108Б (ГТ109Б), T_5 — ГТ108А (ГТ109А), T_6 и T_7 — ГТ108Б (В);

изменены величины некоторых элементов: R_4, R_9, R_{11} и др.

Номинальная выходная мощность радиоприемника «Космос-М» составляет 25 *мвт*.

В последнее время выпускается радиоприемник «Космос-М» с несколько измененной принципиальной схемой:

введен резистор R_9 (3 *ком*) в эмиттерную цепь транзистора T_3.

для стабилизации рабочей точки транзисторов T_6 и T_7 введен проволочный резистор R_{23};

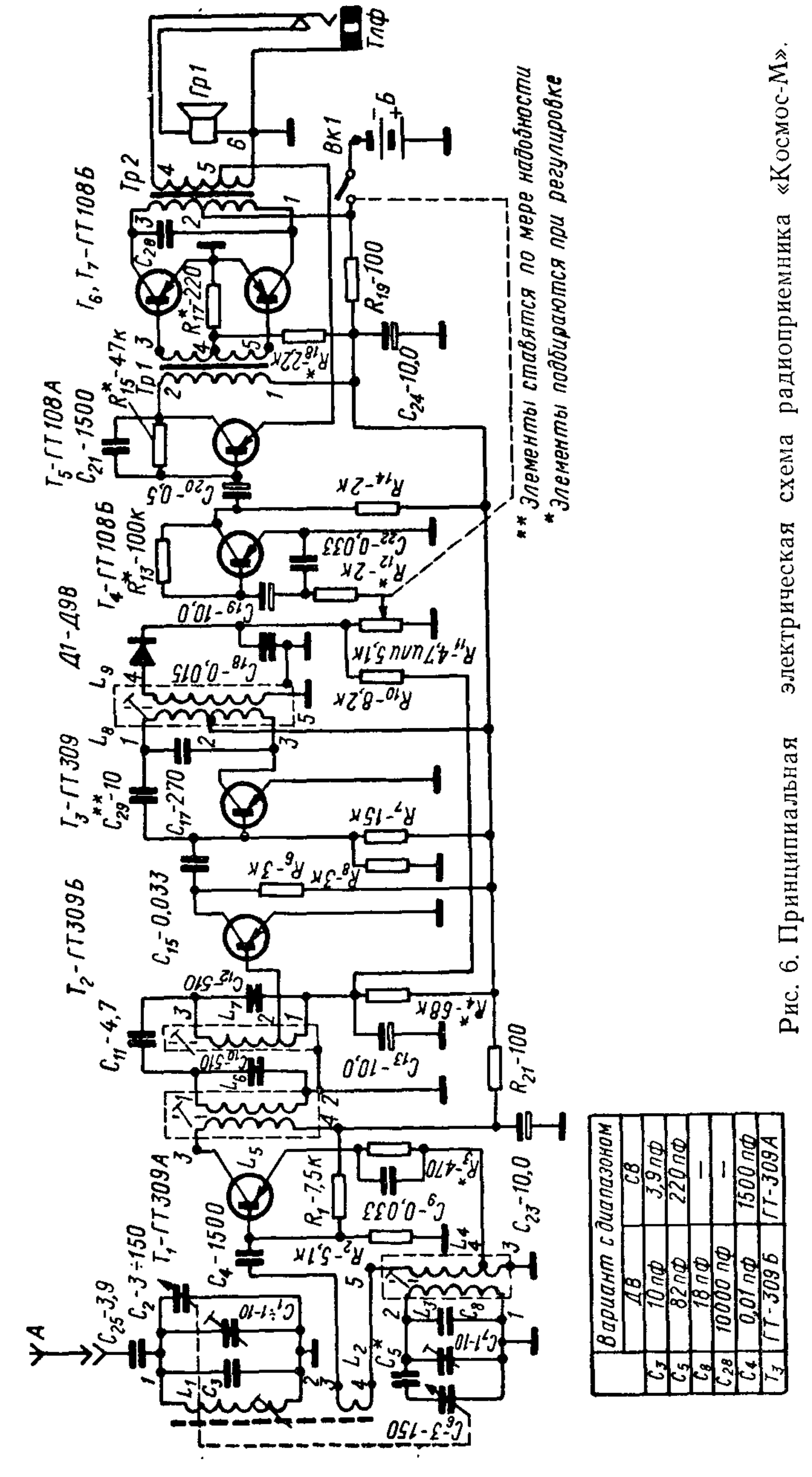


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Космос-М».

в варианте ДВ вторичная обмотка переходного трансформатора Тр1 шунтирована конденсатором C_{30};

применен громкоговоритель 0,1ГД-3М.

Схема выходного каскада УНЧ для приемника «Космос-М» последних выпусков приведена на рис. 7.

Номинальная выходная мощность радиоприемника по этой схеме составляет 30 *мвт*.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника **«Рубин»** приведена на рис. 8. Тракт высокой частоты приемника в основном аналогичен схеме тракта ВЧ радиоприемника «Космос-М». Незначительные отличия заключаются в том, что в схеме радиоприемника «Рубин» исключены резисторы R_{21} и R_9.

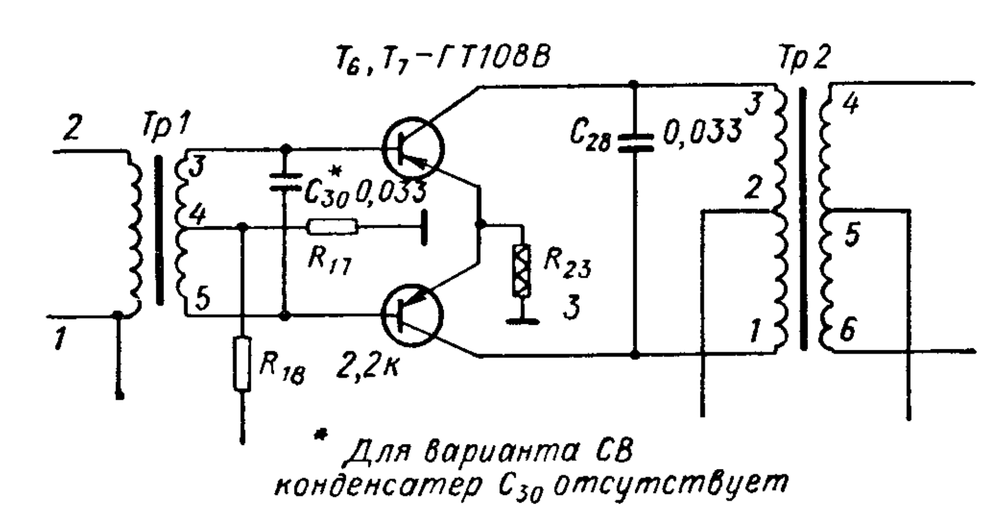


Рис. 7. Выходной каскад УНЧ радиоприемника «Космос-М» последних выпусков.

Отличительной особенностью схемы усилителя НЧ радиоприемника «Рубин» по сравнению со схемой усилителя НЧ радиоприемников «Космос» и «Космос-М» является выходной каскад. Он собран также по двухтактной схеме, но без выходного трансформатора с применением громкоговорителя типа 0,025ГД-2 с повышенным сопротивлением и выводом от средней точки звуковой катушки. Питание радиоприемника осуществляется от четырех дисковых аккумуляторов типа Д-0,06, включенных в две параллельные группы по два аккумулятора в каждой.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника **«Орленок»** приведена на рис. 9.

В отличие от однодиапазонных радиоприемников «Космос», «Космос-М» и «Рубин» радиоприемник «Орленок» — двухдиапазонный. В целях уменьшения размеров приемника и упрощения налаживания входные контуры диапазонов ДВ и СВ размещены на двух раздельных плоских стержнях из феррита марки 600НН. Конструктивно магнитные антенны расположены близко друг к другу, поэтому, чтобы исключить их взаимное влияние, входной контур неработающего диапазона закорачивается переключателем $П_{1б}$. В остальном тракт ВЧ и первые два каскада УНЧ радиоприемника «Орленок» идентичны тракту ВЧ и первым двум каскадам УНЧ радиоприемника «Рубин».

Обозначение по схеме	Вариант с диапазоном ДВ	СВ
C_2	10 пф	3,9 пф
C_8	20 пф	—
C_9	82 пф	150 пф
R_3	620 ом	470 ом

* Элементы подбираются при настройке

Рис. 8. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Рубин».

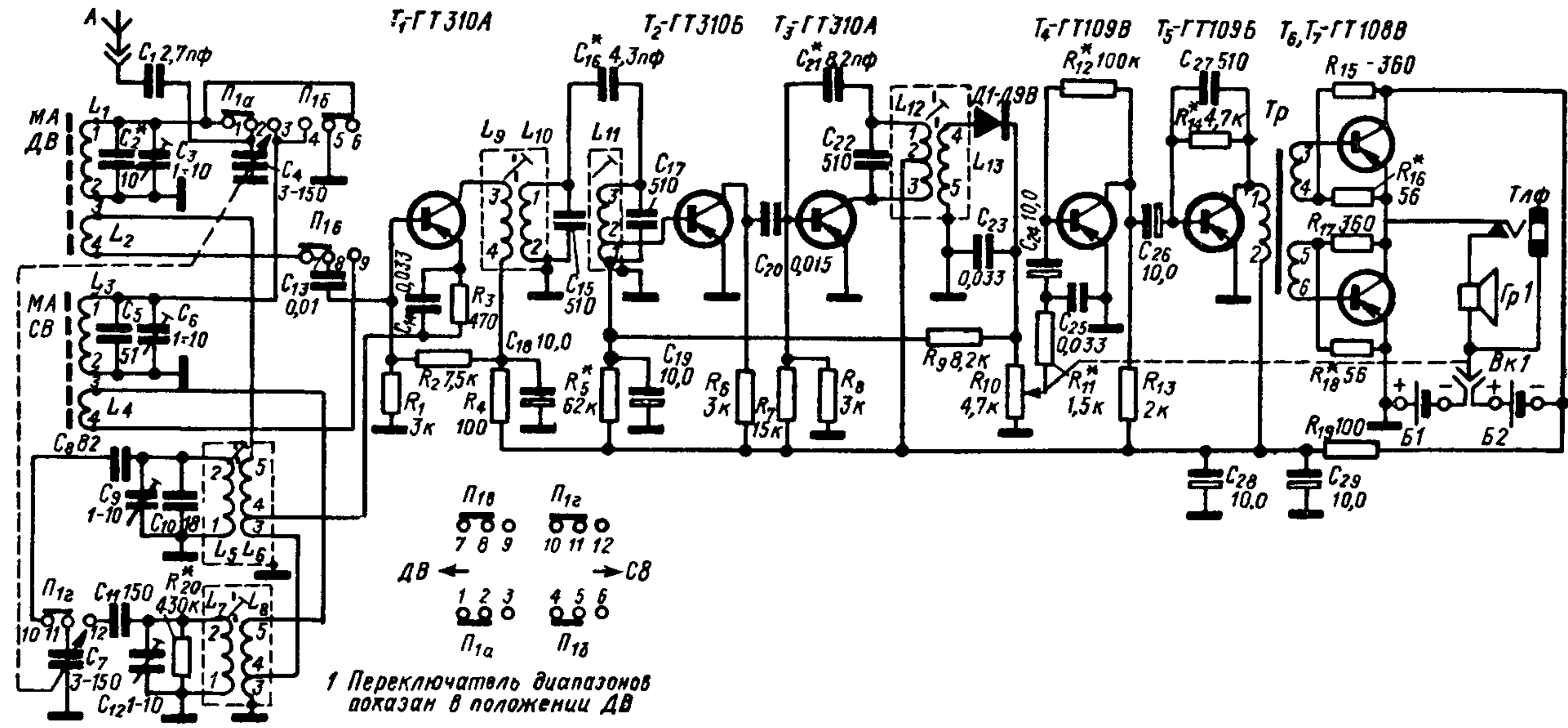


Рис. 9 Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Орленок».

Т1-ГТ310А Т2-ГТ310Б Т3-ГТ310А Т4-ГТ109В Т5-ГТ109Б Т6,Т7-ГТ108В

1. Переключатель диапазонов в положении ДВ.

2 *Элементы подбираются при регулировке.

Рис. 10. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Орленок-М».

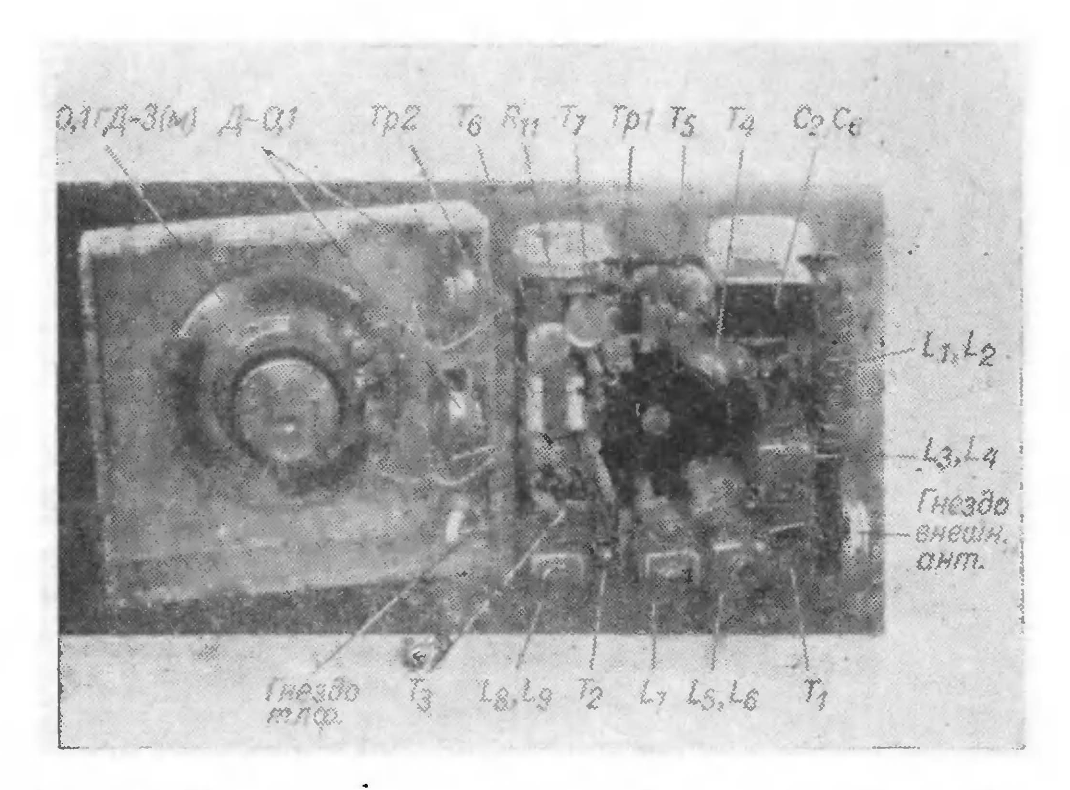


Рис. 11. Монтаж радиоприемников «Космос» и «Космос-М» (вид со стороны деталей).

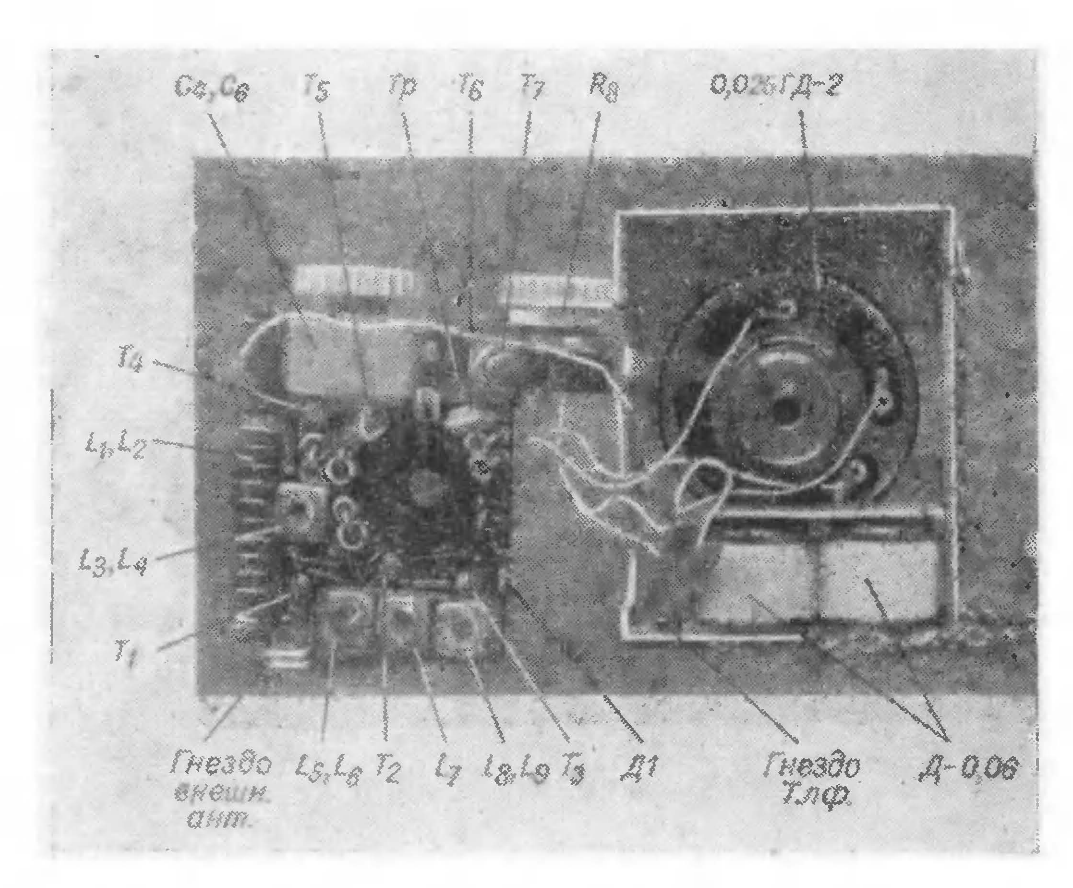


Рис. 12. Монтаж радиоприемника «Рубин» (вид со стороны деталей).

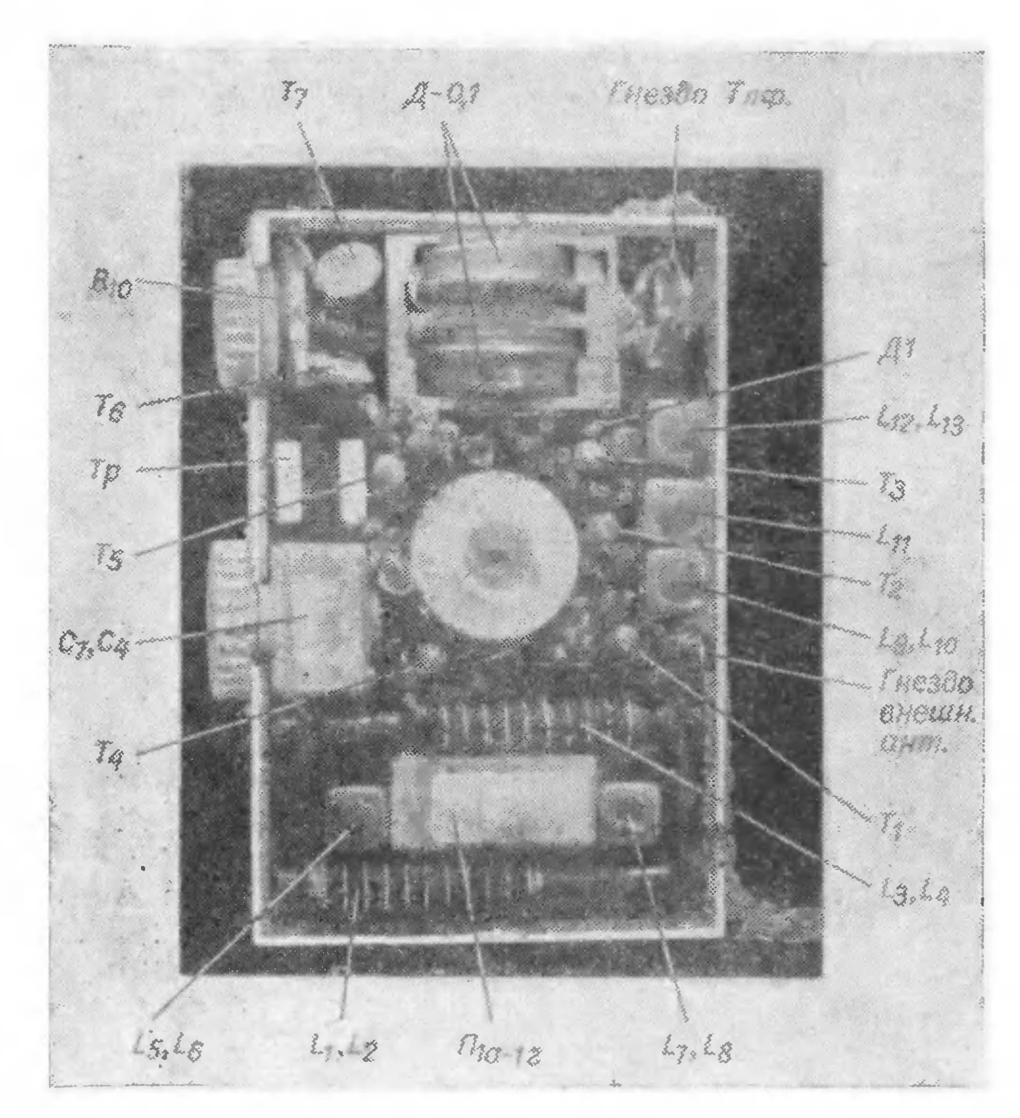


Рис. 13. Монтаж радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М» (вид со стороны деталей).

Значительные изменения коснулись схемы выходного каскада УНЧ. При низковольтном источнике питания (2,5 *в*) получить выходную мощность порядка 40 *мвт* возможно только при недопустимо высоком токе покоя (порядка 20 *ма*) и при использовании выходного трансформатора больших размеров. Однако в малогабаритном приемнике эти способы неприемлемы. В выходном каскаде усилителя НЧ радиоприемника «Орленок» применена мостовая бестрансформаторная схема, которая позволила получить неискаженную номинальную мощность порядка 40 *мвт*, а максимальную — до 80 *мвт* при к. п. д. свыше 60% и при токе покоя не более 15 *ма*. Плечи моста образованы транзисторами T_6 и T_7 (ГТ108В) и аккумуляторами питания $Б_1$ и $Б_2$. Сигнал в цепи баз транзисторов T_6 и T_7 подается с раздельных вторичных обмоток согласующего трансформатора Тр1. Начальные базовые смещения создаются делителями R_{15}, R_{16} (T_6) и R_{17}, R_{18} (T_7) В диагональ моста включен громкоговоритель 0,05ГД-2. При включении телефона в штекерное гнездо «Тлф» громкоговоритель отключается. Питание

радиоприемника осуществляется от двух дисковых аккумуляторов Д-0,1, соединенных последовательно.

В последнее время выпускается модернизированный радиоприемник **«Орленок-М».** Принципиальная схема приведена на рис. 10. Основное отличие схемы приемника «Орленок-М» от ранее применявшейся схемы приемника «Орленок» заключается в введении в схему выходного трансформатора, что позволило улучшить коэффициент нелинейных искажений, уменьшить ток потребления, повысить надежность в работе приемника и стабильность его параметров. Частично также изменены схемы (эмиттерные цепи транзисторов) первого и второго каскадов УНЧ.

Конструктивное оформление всех радиоприемников одинаковое. Они собраны в прямоугольных разъемных корпусах из цветного ударопрочного полистирола (рис. 1—3). Основные органы регулировки (регулятор громкости с выключателем и ручка настройки) находятся на правой боковой стенке корпуса. Шкала приемника расположена на ручке настройки и градуирована в мегагерцах. Гнезда для подключения внешней антенны и телефона ТМ-4 расположены на левой боковой стенке корпуса. На задней стенке корпуса имеется люк с крышкой для размещения аккумуляторов. Для крепления их применена специальная кассета, вмонтированная в печатную плату с надежной контактной системой, а ее контакты припаяны непосредственно к печатным проводникам, что упрощает монтаж и налаживание приемников. Движок переключателя диапазонов радиоприемника «Орленок» выведен на заднюю стенку корпуса.

Схемы радиоприемников собраны на печатных платах из фольгированного гетинакса. На них смонтированы все детали и узлы схемы, за исключением аккумуляторов, громкоговорителя и гнезд для подключения внешней антенны и телефона Общий вид монтажных плат (вид со стороны деталей и со стороны печати) показан на рис. 11—13.

В радиоприемниках применены миниатюрный двухсекционный блок конденсаторов переменной емкости 3/150 *пф* с твердым диэлектриком из фторопласта 4; резисторы КИМ-0,05 и МЛТ-0,5; конденсаторы КД, КМ, МБМ и электролитические конденсаторы ЭМИ-3, К-50-9 и регулятор громкости СПЗ-3*в*.

ГЛАВА ВТОРАЯ

НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА РАДИОПРИЕМНИКОВ

1. Общие положения

При выполнении регулировочных работ необходимо знать, в какой последовательности выполняются операции, уметь пользоваться измерительными приборами и методами измерения. Регулировку радиоприемников начинают с проверки монтажа и соответствия его принципиальной схеме. После этого выполняют операции, обеспечивающие получение основных параметров приемника. Настройка электрической части радиоприемников производится в следующей последовательности выходной каскад усилителя НЧ, предварительный усилитель НЧ, детектор, усилитель ПЧ, гетеродин, смеситель, входные цепи.

Регулировка значительно упрощается, если все детали и узлы, входящие в радиоприемник, особенно полупроводниковые приборы, предварительно подвергнуть проверке. Неисправность этих узлов может вызвать ложное представление о дефектах монтажа и затруднит отыскание истинных причин неисправностей радиоприемника.

Перед началом работ необходимо проверить внешний вид печатной платы приемника, работоспособность подвижных узлов (ручек настройки и регулятора громкости с выключателем питания), омические сопротивления в контрольных точках, ток потребления в режиме покоя и режимы работы транзисторов.

Для настройки и регулировки радиоприемников используются следующие приборы: звуковой генератор типа ГЗ-34 (ЗГ-11, ЗГ-12); ламповый вольтметр типа В3-2А (В3-13; МВЛ-2М); осциллограф типа С1-1 (ЭО-7,25И); измеритель нелинейных искажений типа С6-1 (ИНИ-10, ИНИ-11); генератор стандартных сигналов АМ типа Г4-1А (ГСС-6, ГСС-6А); миллиамперметр постоянного тока типа М-362 со шкалой 0—0,75 *ма*; ампервольтметр типа АВО-5 (ТТ-1, ТТ-2); ламповый вольтметр типа А4-М2 или высокоомный вольтметр постоянного тока; измеритель транзисторов ИПТ-1. При отсутствии приборов указанного типа они могут быть заменены аналогичными.

Для получения правильных результатов при измерении необходимо соблюдать следующие правила:

выводы приборов подсоединяются к деталям и узлам схемы возможно более короткими проводниками;

шасси всех приборов должны быть надежно соединены между собой, со схемой приемника и «заземлены»;

подключение приборов не должно нарушать режима работы настраиваемых радиоприемников;

приборы должны быть включены не менее чем за 15 *мин* до начала измерений;

напряжение источника питания приемников и приборов необходимо поддерживать на номинальном уровне;

все пайки деталей и узлов приемников необходимо производить паяльниками мощностью не более 60 *вт* с диаметром жала 3—4 *мм* и припоем ПОС-61.

Необходимо отметить, что в условиях радиолюбительской практики возможность проверки степени соответствия результатов регулировки техническим требованиям, предъявляемым к радиоприемнику, находится в зависимости от количества и качества измерительных приборов, которыми располагает радиолюбитель.

Рабочее место должно быть хорошо освещено и удобно для работы.

Перед проведением настроечных и регулировочных работ необходимо на рабочем месте, освобожденном от посторонних предметов и покрытом резиновым ковриком или фланелью (сукном) во избежание повреждения корпуса, произвести разборку радиоприемника. При этом нужно соблюдать следующий порядок операций:

радиоприемник положить на рабочее место декоративной решеткой вниз, чтобы крышка люка питания была с правой стороны;

открыть крышку люка питания и извлечь аккумуляторы;
отвернуть винт крепления задней крышки (корпус радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М» этого винта не имеет);
снять заднюю крышку;
взять радиоприемник в левую руку, а правой рукой отвернуть гайку, крепящую плату и громкоговоритель;
осторожно извлечь печатную плату из корпуса.

Сборка производится в обратной последовательности.

Необходимо помнить, что корпус радиоприемников выполнен из цветного полистирола, который легко повреждается и плавится при относительно невысоких температурах, поэтому нужно быть осторожным, чтобы не повредить корпус каким-либо предметом или не расплавить паяльником. По этим причинам нельзя промывать корпус бензином или ацетоном.

2. Проверка монтажа

Чтобы убедиться в правильности монтажа, необходимо проверить: надежность электрических контактов; правильность элек-

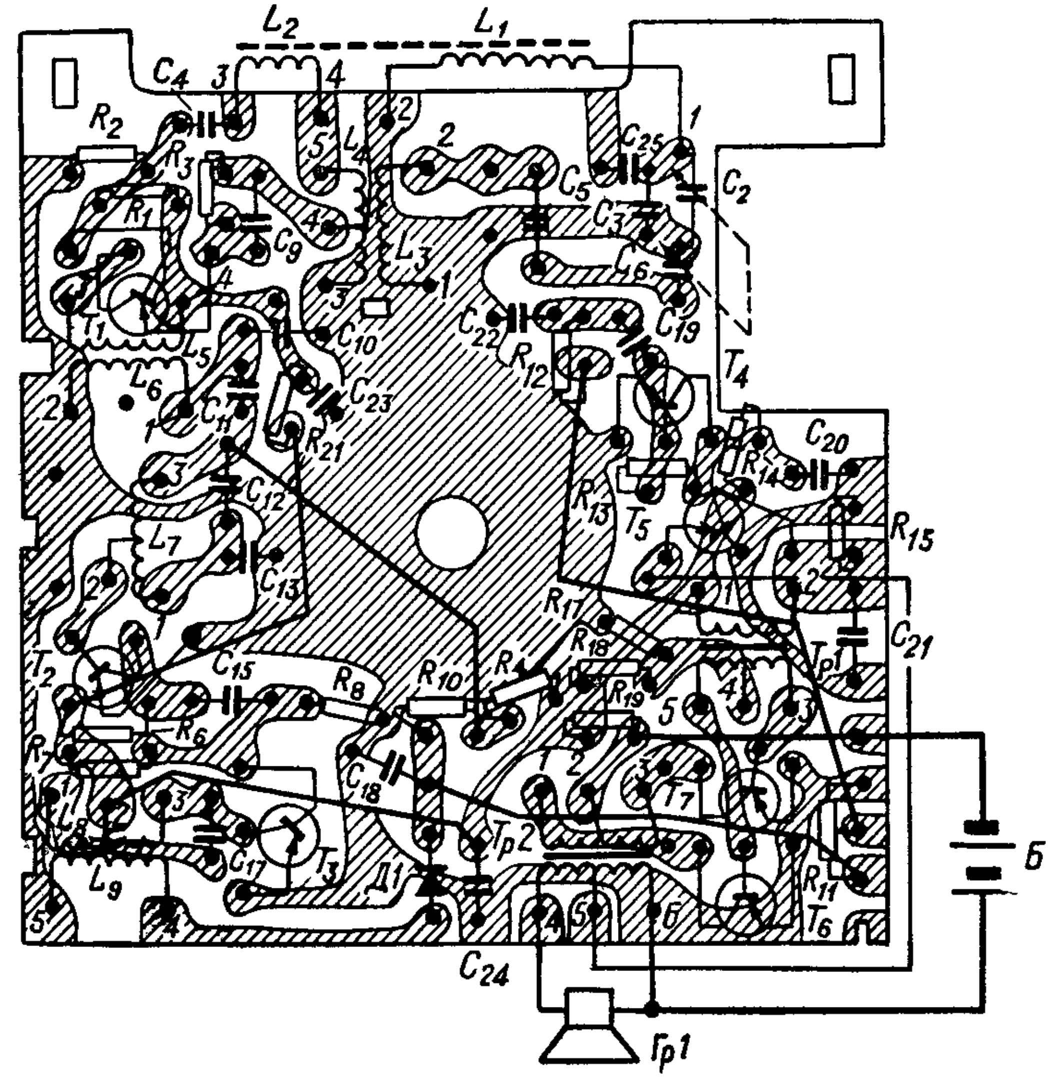


Рис. 14 Электромонтажная схема печатной платы радиоприемников «Космос» и «Космос-М».

трических соединений элементов и их номиналов в соответствии с принципиальной схемой; отсутствие замыканий в печати и элементов схемы между собой, а также правильность установки элементов и узлов по монтажной схеме (рис. 14—17).

Надежность электрических контактов проверяется внешним осмотром, при этом убеждаются в отсутствии надломов прово-

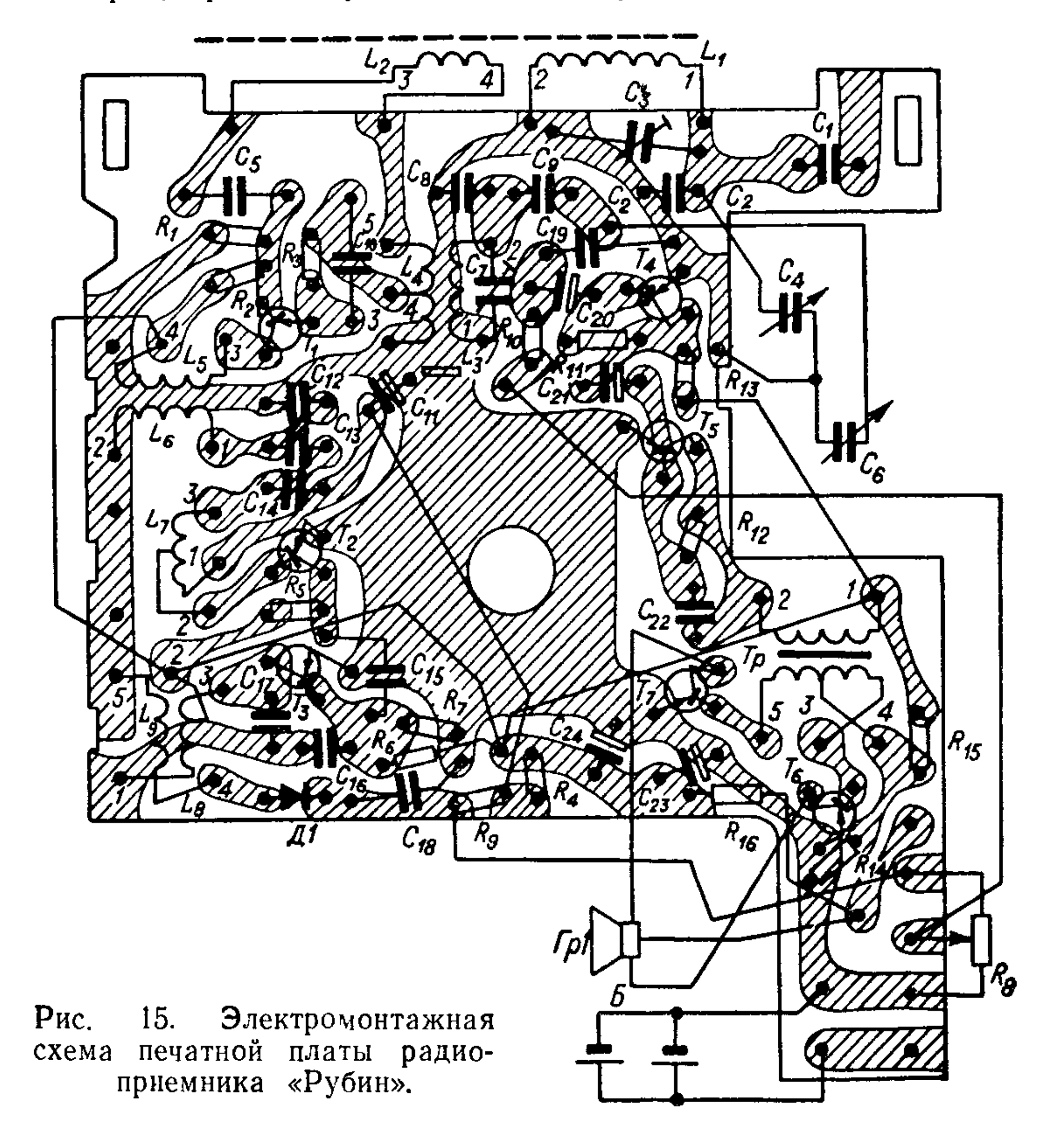


Рис. 15. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «Рубин».

дов и выводов элементов вблизи пайки, обращая внимание на качество соединений и пайку, качество которой проверяется в определенной последовательности. Плохая пайка может быть при некачественной подготовке поверхности, а также при недогретом или перегретом паяльнике. После этого следует проверить надежность изоляции проводов. Не допускаются их большие оголения вблизи пайки и наплывы припоя, приводящие иногда к замыканию печатных проводников. Очень важна проверка на обрыв и короткое замыкание обмоток переходных и выходных трансформаторов, катушек контуров и магнитной антенны.

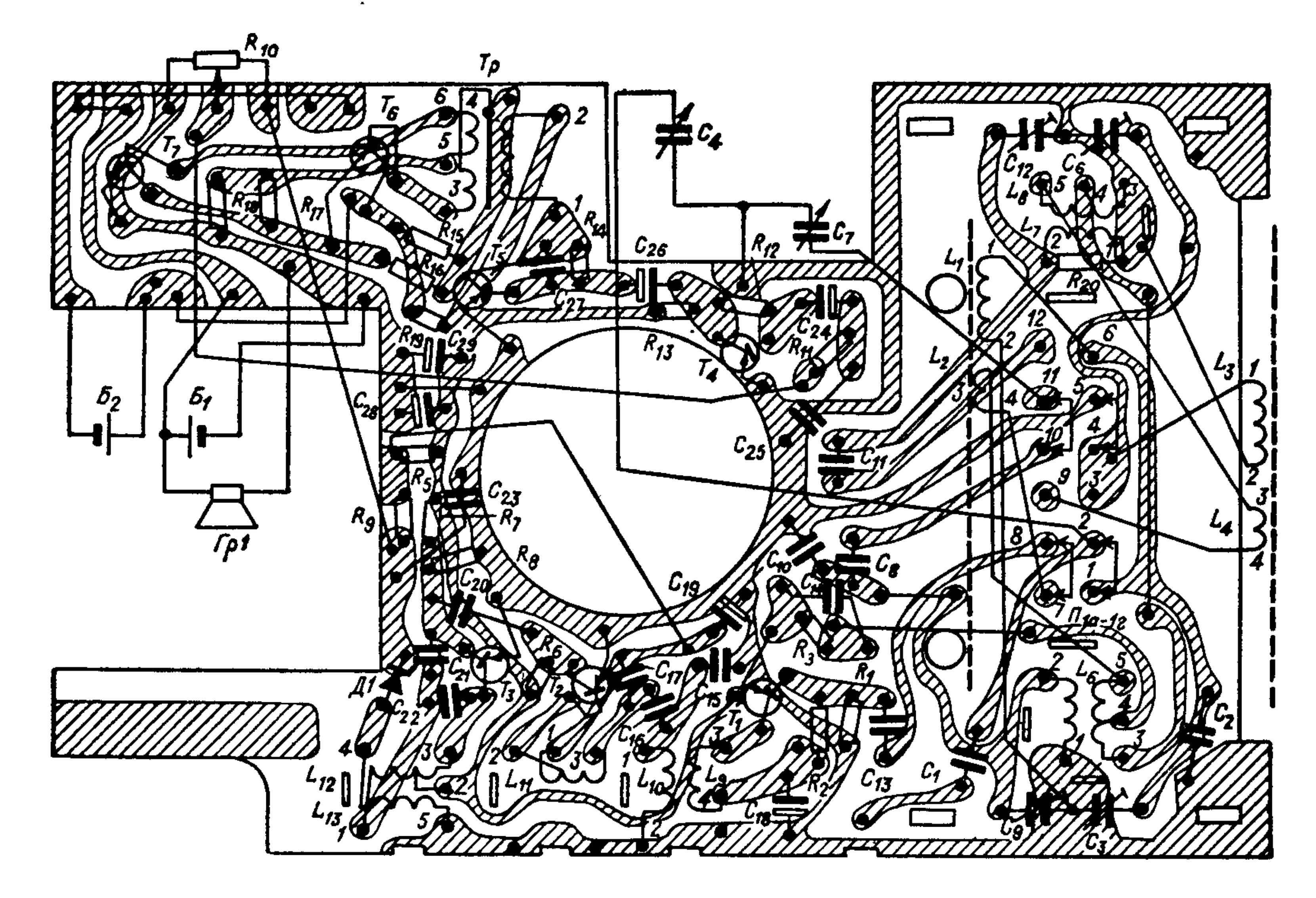


Рис. 16. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «Орленок».

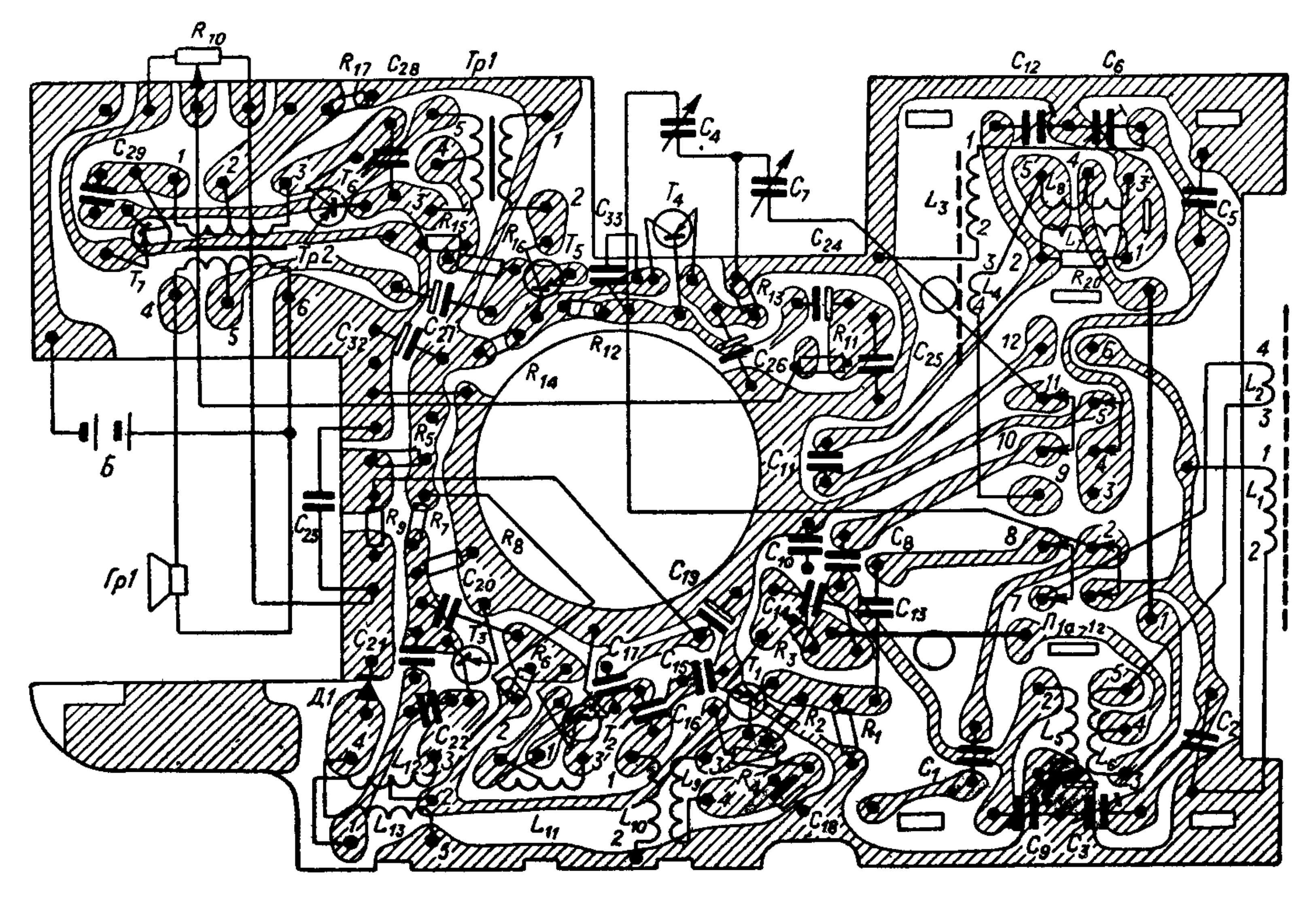


Рис. 17. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «Орленок-М».

3. Проверка омических сопротивлений

Проверка омических сопротивлений в контрольных точках печатных плат производится ампервольтметром типа АВО-5 или тестером типа ТТ-1. Полученные данные должны соответствовать величинам сопротивлений, приведенным в табл. 3—5. Эта

Таблица 3

Величины омических сопротивлений в контрольных точках печатной платы радиоприемников «Космос» и «Космос-М»

Первый контакт	Второй контакт	Величина сопротивления, *ом*
«Масса» платы*	вывод 1 L_1	2,3—2,8
	вывод 3 L_2	0
	вывод 2 L_3:	
	для варианта ДВ	2,1—2,4
	для варианта СВ	3,5—4,5
	вывод 1 L_6	1,6—1,9
	вывод 4 Тр2	1,25—1,45
Вывод 2 L_8	коллектор T_6	96—120
	коллектор T_7	
	коллектор T_5	130—160
	коллектор T_4	1800—2200
	вывод 1 L_8	2,6—2,9
	коллектор T_2	2700—3300
	коллектор T_1	92—112
	вывод 3 L_8	2,6—2,9

Примечание: Измеренные сопротивления могут отличаться от указанных на ±20%.

* Здесь и далее под «массой» платы понимается «плюс» источника питания.

Таблица 4

Величина омических сопротивлений в контрольных точках печатной платы радиоприемника «Рубин»

Первый контакт	Второй контакт	Величина сопротивления, *ом*
«Масса» платы	вывод 1 L_1	2,3—2,8
	вывод 3 L_2	0,5—0,8
	вывод 2 L_3:	
	для варианта ДВ	3,5—4,0
	для варианта СВ	7,0—8,0
	вывод 1 L_6	4,0—4,5
	вывод 4 L_9	3,0—3,5
Вывод 1 L_7	вывод 3 L_7	4,0—4,5

Продолжение

Первый контакт	Второй контакт	Величина сопротивления, *ом*
Вывод 2 L_8	коллектор T_6	120—130
	коллектор T_7	
	коллектор T_5	80—100
	коллектор T_4	1800—2200
	вывод 1 L_8	2,0—2,2
	вывод 3 L_8	
	коллектор T_1	96—110
«Масса» платы	база T_6	40—50
	база T_7	

Примечание. Измеренные сопротивления могут отличаться от указанных на ±20%.

Таблица 5

Величины омических сопротивлений в контрольных точках печатной платы радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М»

Первый контакт	Второй контакт	Величина сопротивления, *ом*	Примечание
«Масса» платы	вывод L_3	2,0—3,0	Переключатель диапазонов в положении СВ
Вывод 5 L_8	вывод 4 L_4	0,5—1,0	Переключатель диапазонов в положении ДВ
	вывод 3 L_6	0,3—0,5	
«Масса» платы	вывод 5 L_8	0,4—0,6	
	вывод 2 L_7	4,0—5,0	
	вывод 1 L_1	25—27	
Вывод 5 L_6	вывод 4 L_2	1,5—1,7	Переключатель диапазонов в положении СВ
	вывод 3 L_6	0,5—0,7	
	вывод 4 L_6	0,4—0,6	
«Масса» платы	вывод 2 L_5	7,0—8,0	
	вывод 1 L_3	0	Переключатель диапазонов в положении ДВ
Вывод 1 L_1	контакт 2 $П_{1а}$	0	
Вывод 4 L_2	контакт 8 $П_{1в}$	0	
Контакт 10 $П_{1г}$	контакт 11 $П_{1г}$	0	

Продолжение

Первый контакт	Второй контакт	Величина сопротивления, *ом*	Примечание
Вывод 1 L_3	контакт 2 $П_{1а}$	0	Переключатель диапазонов в положении СВ
«Масса» платы	вывод 1 L_1	0	
Вывод 4 L_4	контакт 8 $П_{1а}$	0	
Контакт 11 $П_{1г}$	контакт 12 $П_{1г}$	0	
Вывод 3 L_9	вывод 4 L_9	1,0—1,5	
Вывод 1 L_{10}	вывод 2 L_{10}	4,0—5,5	
Вывод 1 L_{11}	вывод 3 L_{11}	4,5—5,0	
Вывод 1 L_{12}	вывод 3 L_{12}	4,0—4,5	
Вывод 2 L_{13}	вывод 5 L_{13}	2,5—3,0	
Вывод 1 Тр	вывод 2 Тр	95—100	Для радиоприемника «Орленок»
Вывод 3 Тр	вывод 4 Тр	45—50	
Вывод 5 Тр	вывод 6 Тр		
Вывод 1 Тр1	вывод 2 Тр1	140—150	Для радиоприемнка «Орленок-М»
Вывод 3 Тр1	вывод 4 Тр1	50—55	
Вывод 4 Тр1	вывод 5 Тр1		
Вывод 1 Тр2	вывод 2 Тр2	3,5—4,0	
Вывод 2 Тр2	вывод 3 Тр2		
Вывод 4 Тр2	вывод 5 Тр2	0,35—0,40	
Вывод 5 Тр2	вывод 6 Тр2	0,02	

Примечанне. Измеренные сопротнвления могут отличаться от указанных на ±20%.

проверка дает возможность судить об исправности такнх узлов, как антенные катушкн, катушки связи, контура гетеродина, контура уснлителя ПЧ, согласующие и выходные трансформаторы, а также цепи питання.

4. Проверка тока покоя и режимов трвнзисторов

Для проверкн тока покоя и режимов транзнсторов к плате приемиика подключается источник питаиия с напряженнем в соответствии с табл. 2, последовательно с ннм включается миллиамперметр постоянного тока. Отклонение стрелки миллнамперметра — величина тока покоя в режиме молчания. Ток покоя не должен превышать величнн, указанных в табл. 2. Вольтметром постоянного тока проверяется режим транзисторов на соответствие нх данным, прнведенным в табл. 6—8.

Таблица 6

Режим транзисторных радиоприемников «Космос» и «Космос-М» по постоянному току

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах, *в*			Рекомендуемый коэффициент усиления по току $B_{ст}$
	$U_б$	$U_э$	$U_к$	
T_1	0,55 (0,6)	0,45 (0,56)	2,1 (1,9)	40—60
T_2	0,35 (0,25)	0,13	0,5—1,5 (0,4—0,9)	70—150
T_3	0,37 (0,24)	0,14	2,1 (2,0)	50—70
T_4	0,12 (0,15)	—	1,4 (1,0)	50—80
T_5	0,15 (0,15)	—	1,9 (1,9)	20—50
T_6, T_7	0,15 (0,16)	—	2,4 (2,45)	30—80

Примечания: 1. В скобках даны напряжения на электродах транзисторов радиоприемника «Космос-М» последних выпусков.

2. Измерение напряжений произведено относительно «плюса» источника питания.

3. Измеренные напряжения могут отличаться от указанных на ±20%.

Таблица 7

Режим траизисторов радиоприемника «Рубин» по постоянному току

Обозначение по схеме	Напряжеиие на электродах, *в*			Рекомендуемый коэффициент усилеиия по току $B_{ст}$
	$U_б$	$U_э$	$U_к$	
T_1	0,56	0,35	1,9	30—55
T_2	0,25	—	0,3—1,0	60—150
T_3	0,22	—	2,0	50—80
T_4	0,16	—	0,8	45—80
T_5	0,18	—	1,7	20—30
T_6, T_7	0,15	—	2,4	30—80

Примечания: 1. Измерение напряжений произведено относительно «плюса» нсточника пнтания.

2. Измеренные напряження могут отличаться от указанных на ±20%.

Таблица 8

Режим транзисторов радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М» по постоянному току

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах, *в*			Рекомендуемый коэффициент усиления по току $B_{ст}$
	$U_б$	$U_э$	$U_к$	
T_1	0,55 (0,55)	0,35 (0,35)	1,9 (1,9)	30—55 (30—55)
T_2	0,2 (0,2)	—	0,4—1,0 (0,4—1,0)	60—120 (60—120)
T_3	0,28 (0,28)	—	2,0 (2,0)	50—80 (50—80)
T_4	0,15 (0,22)	— (0,1)	1,0 (0,9)	60—130 (40—80)
T_5	0,2 (0,9)	— (0,7)	1,75 (2,0)	35—80 (20—50)
T_6	1,4 (0,2)	1,25	2,5 (2,45)	80—150 (30—80)
T_7	0,18 (0,2)	—	1,35 (2,45)	

Примечания: 1. В скобках указаны данные, относящиеся к радиоприемнику «Орленок-М».

2. Измерение напряжений произведено относительно «плюса» источника питания.

3. Измеренные напряжения могут отличаться от указанных на ±20%.

5. Настройка и регулировка усилителя НЧ

Настройка и регулировка тракта усиления НЧ заключается в проверке чувствительности, величины нелинейных искажений и частотной характеристики. Для этого необходимо к входу уси-

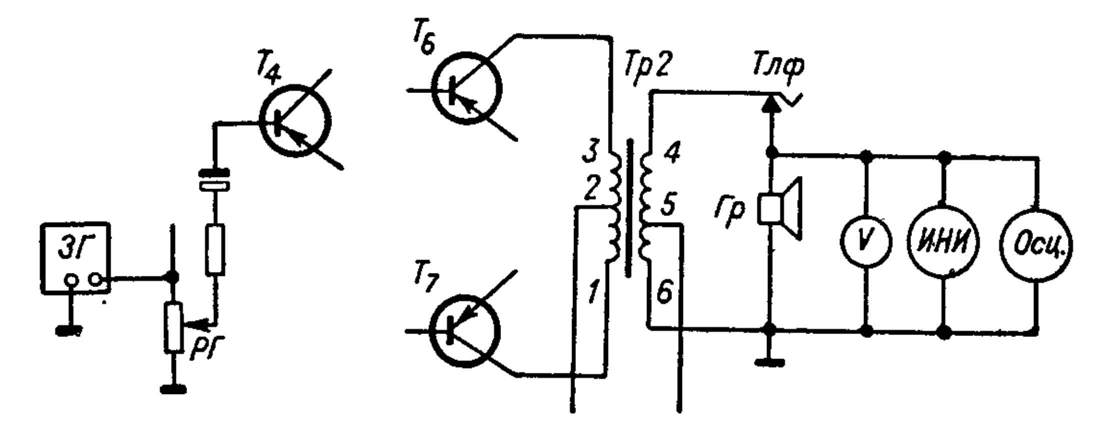


Рис. 18. Схема подключения звукового генератора (ЗГ) ко входу усилителя НЧ.

Рис. 19. Схема подключения вольтметра, измерителя нелинейных искажений (ИНИ) и осциллографа (Осц) к выходу радиоприемника.

лителя НЧ (рис. 18) подключить звуковой генератор (ЗГ), а к выходу — ламповый вольтметр, измеритель нелинейных искажений и осциллограф, параллельно звуковой катушке громкоговорителя (рис. 19). Для радиоприемников с бестрансформаторным выходом («Рубин», «Орленок») подключение приборов к выходу производится аналогично.

Для проверки чувствительности тракта усилителя НЧ на звуковом генераторе устанавливается частота 1000 *гц* и выходное напряжение 10 *мв*. Регулятор громкости (РГ) ставится в положение максимальной громкости, при этом от громкоговорителя должен прослушиваться звук частотой 1000 *гц*, выходной вольтметр покажет величину напряжения этой частоты. Регулятором выхода звукового генератора устанавливается такое напряжение, при котором на выходном вольтметре будет напряжение 0,55 *в* для радиоприемников «Космос» и «Космос-М», 1,22 *в* для радиоприемника «Рубин» и 0,5 *в* для радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М». Эти напряжения соответствуют номинальной выходной мощности 15 *мвт* («Космос»), 25 *мвт* («Космос-М»), 30 *мвт* («Космос-М» последних выпусков), 25 *мвт* («Рубин»)

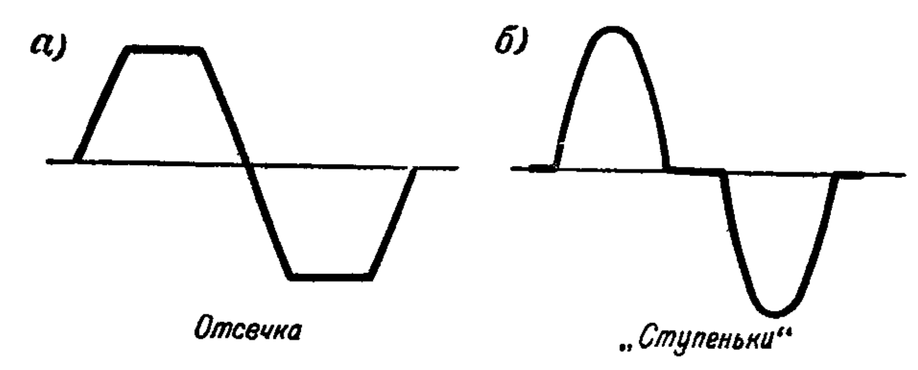


Рис. 20. Характерные искажения сигнала НЧ: *а* — отсечка; *б* — «ступеньки».

и 40 *мвт* («Орленок», «Орленок-М»). При этом напряжение на выходе звукового генератора и будет чувствительностью тракта усиления НЧ, которая составляет величину 5—10 *мв* («Космос», «Космос-М»), 4—8 *мв* («Рубин») и 3—5 *мв* («Орленок», «Орленок-М»). При величине чувствительности хуже указанных величин необходимо сменить резисторы R_{13} и R_{15} («Космос», «Космос-М»), R_{13} и R_{14} («Рубин»), R_{12} и R_{14} («Орленок» и «Орленок-М»).

Параллельно с измерением чувствительности производится проверка нелинейных искажений тракта усиления НЧ по показанию ИНИ. Коэффициент нелинейных искажений усилителя НЧ для всех приемников не должен превышать 5%, а изображение синусоиды на экране осциллографа должно быть без отсечек и искажений типа «ступенька» (рис. 20, *а*, *б*). В случае больших искажений необходимо заменить транзисторы T_6 и T_7, а также проверить и при необходимости заменить резистор R_{17} («Космос» и «Космос-М»), резистор R_{14} и конденсаторы C_{20}, C_{21} («Рубин»), резисторы R_{16}, R_{18} («Орленок») и конденсаторы C_{24} и C_{26} («Орленок» и «Орленок-М»). При правильно подобранных транзисторах усилитель НЧ в настройке не нуждается.

Для проверки частотной характеристики тракта усиления НЧ на звуковом генераторе устанавливается частота 1000 *гц* и выходное напряжение 12 *мв* («Космос» и «Космос-М»), 8 *мв* («Рубин») и 10 *мв* («Орленок», «Орленок-М»), и в дальнейшем эта величина напряжения поддерживается постоянной. Регулятором громкости устанавливается выходное напряжение 0,225 *в*

(Космос, «Космос-М»), 0,8 *в* («Рубин») и 0,2 *в* («Орлёнок», «Орленок-М»). Не изменяя положения регулятора громкости, от звукового генератора подается частота 500 *гц* («Космос», «Космос-М», «Рубин») и 800 *гц* («Орленок», «Орленок-М»), при этом напряжение на выходе усилителя НЧ должно быть не менее 0,15 *в* («Космос», «Космос-М»), 0,6 *в* («Рубин») и 0,16 *в* («Орленок», «Орленок-М»). Затем на звуковом генераторе устанавливается частота 3000 *гц* («Космос», «Космос-М»), 5000 *гц* («Рубин») и 2500 *гц* («Орленок», «Орленок-М»). Напряжение на выходе должно быть не менее 0,16 *в* («Космос», «Космос-М»), 0,2—0,3 *в* («Рубин» и 0,12—0,13 *в* («Орленок», «Орленок-М»).

Получение на выходе усилителя НЧ напряжения, соответствующего номинальной мощности, при очень малых напряжениях на входе (менее 6 *мв*) говорит о близости усилителя к самовозбуждению, причинами которого могут быть положительная обратная связь вместо отрицательной или неправильная распайка выводов переходного или выходного трансформаторов. Этот режим характеризуется очень высоким коэффициентом нелинейных искажений и большой неравномерностью частотной характеристики.

6—7. Настройка и регулировка усилителя ПЧ и АРУ

Для настройки и регулировки тракта усиления ПЧ конденсатор переменной емкости устанавливается в положение максимальной емкости, регулятор громкости — в положение макси-

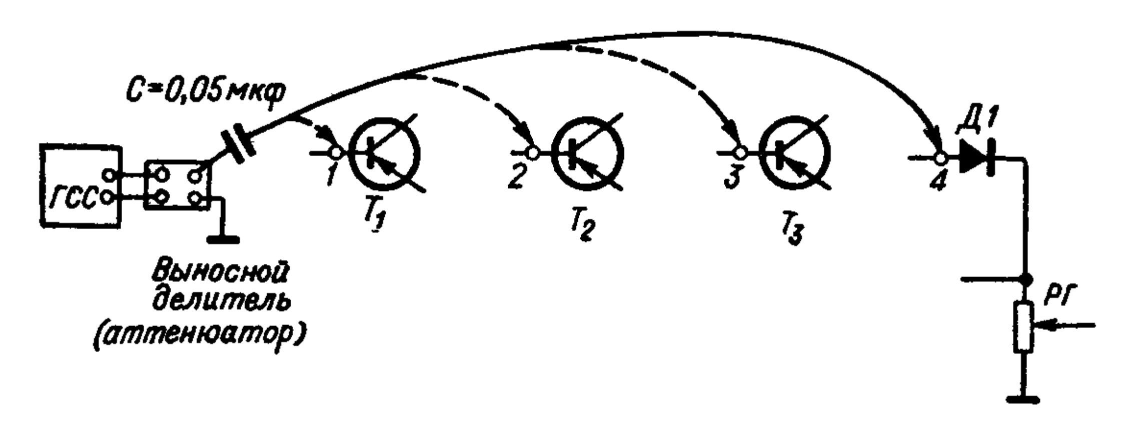


Рис. 21. Схема подключения генератора стандартных сигналов (ГСС) к контрольным точкам детектора и усилителя ПЧ.

мальной громкости, после чего на анод детектора Д1 (точка *4* рис. 21) от генератора стандартных сигналов (ГСС) через аттенюатор и разделительный конденсатор емкостью 0,05 *пф* подается сигнал с частотой 465 *кгц*, модулированный частотой 1000 *гц*, с коэффициентом модуляции 30%, напряжением 100 *мв* («Космос», «Космос-М», «Рубин») и 90 *мв* («Орленок», «Орленок-М»). Напряжение на выходе при этом должно быть 0,5 *в* («Космос», «Космос-М»), 1,22 *в* («Рубин») и 0,2 *в* («Орленок», «Орленок-М») Это говорит о том, что диод работает нормально, в противном случае его необходимо заменить.

После этого сигнал от ГСС подается на базу транзистора T_3 (точка *3*, рис. 21) и вращением сердечника катушки L_8 («Космос», «Космос-М», «Рубин») и L_{12} («Орленок», «Орленок-М») добиваются максимального показания выходного вольтметра, которое должно быть 0,225 *в* («Космос», «Космос-М»), 0,55 *в* («Рубин») и 0,2 *в* («Орленок», «Орленок-М»). При этом показание аттенюатора ГСС отразит чувствительность каскада, которая должна быть 1,0—1,5 *мв* («Космос», «Космос-М»), 1,5 *мв* («Рубин») и 0,3—0,4 *мв* («Орленок», «Орленок-М»).

Настройка второго и первого каскадов усиления ПЧ производится аналогично. Необходимой величины чувствительности на базе транзистора T_2 добиваются вращением сердечника катушки L_8 («Космос», «Космос-М», «Рубин») и L_{12} («Орленок», «Орленок-М») при подаче сигнала от ГСС в точку *2* (рис. 21). Чувствительность в этом случае должна быть не хуже 100—150 *мкв* («Космос». «Космос-М»). 150 *мкв* («Рубин») и 50 *мкв* («Орленок», «Орленок-М»). Сигнал от генератора стандартных сигналов подается на базу транзистора T_1 (точка *1*, рис. 21). Настройка производится вращением сердечников ФСС: L_7, L_6 («Космос, «Космос-М», «Рубин») и L_{11}, L_{10} («Орленок», «Орленок-М»). Чувствительность при этом должна быть в пределах 5—10 *мкв* («Космос», «Космос-М»), 5 *мкв* («Рубин») для варианта СВ и 4—8 *мкв* («Космос», «Космос-М), 4 *мкв* (Рубин») для варианта ДВ, а для радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М» 5 *мкв*. После окончания настройки и регулировки сердечники всех катушек должны быть зафиксированы.

Работа системы АРУ проверяется подачей на базу транзистора T_1 (точка *1*, рис. 21) сигнала от ГСС с частотой 1000 *гц* и напряжением 1 *мв*.

Регулятором громкости по выходному вольтметру устанавливается напряжение, соответствующее номинальной выходной мощности. Далее сигнал уменьшается в 20 раз (50 *мкв*), и при неизменном положении регулятора громкости выходное напряжение должно быть меньше 0,17 *в*. Это будет характеризовать правильность работы АРУ. В противном случае необходимо проверить диод Д1 и цепь R_{10}, C_{13}, C_{18} («Космос», «Космос-М»); R_9, C_{11}, C_{18} («Рубин») и R_9, C_{19}, C_{23} («Орленок», «Орленок-М»).

8. Настройка и регулировка гетеродина

Перед настройкой необходимо убедиться в том, что гетеродин генерирует на всех частотах диапазона. Для этого нужно подключить ламповый вольтметр к эмиттеру транзистора T_1 и «массе» платы, при этом показания вольтметра во всем диапазоне частот должны быть в пределах 30—100 *мв* («Космос», «Космос-М»), 30—120 *мв* («Рубин») и 40—120 *мв* («Орленок», «Орленок-М»).

Настройка и регулировка гетеродина производится при помощи квадратной рамки, представляющей собой один виток медного провода диаметром 4,5—5 *мм*, размерами 380×380 *мм*. Рамка соединяется с генератором стандартных сигналов посредством кабеля, без внешнего делителя напряжения, последовательно с безындукционным резистором 80 *ом* (рис. 22). Величина напряженности поля в *мкв/м* на расстоянии 1 *м* от рамки равна

произведению показаний плавного и ступенчатого аттенюаторов ГСС, а на расстоянии 42 *см* от рамки напряженность будет в 10 раз больше. Расстояние определяется между геометрическими центрами рамки и антенны приемника.

После проверки генерации переходят к укладке границ диапазона частот гетеродина. Для этого конденсатор переменной емкости устанавливается в положение максимальной емкости, а регулятор громкости — в положение максимальной громкости. Плата приемника устанавливается так, чтобы ось магнитной антенны была направлена перпендикулярно плоскости рамки На рамку от генератора стандартных сигналов подается сигнал

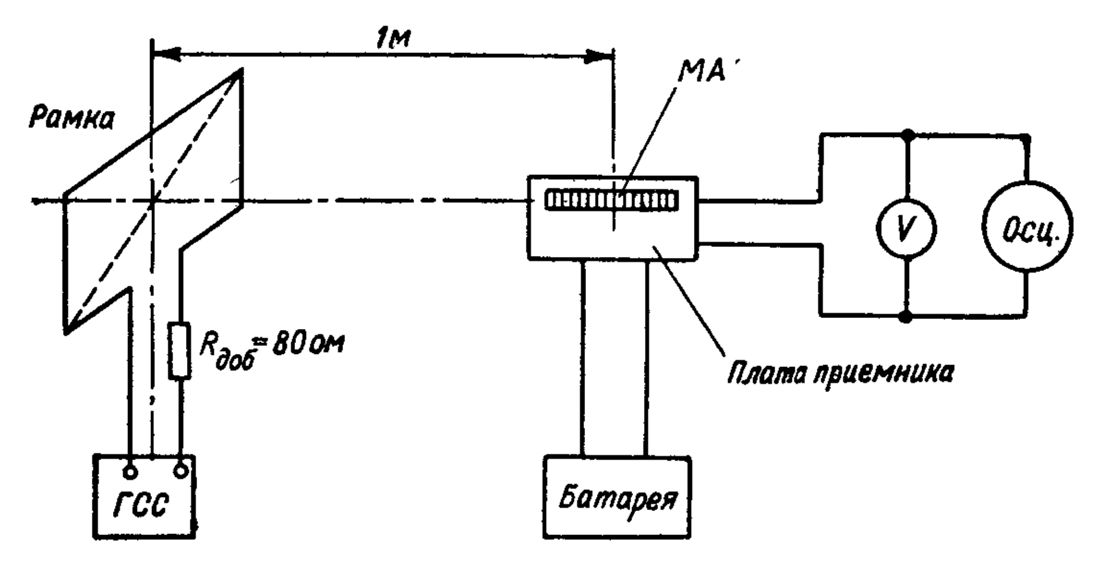


Рис. 22. Схема для настройки гетеродина и входных цепей.

частотой 515 *кгц* для СВ диапазона и 146 *кгц* для ДВ диапазона с частотой модуляции 1000 *гц*, глубиной модуляции 30% и напряжением 6 *мв*. Вращением сердечника катушки L_3 («Космос», «Космос-М», «Рубин») или L_7 — СВ диапазон и L_5 — ДВ диапазон («Орленок», «Орленок-М») добиваются максимального показания выходного вольтметра. Далее конденсатор переменной емкости ставится в положение минимальной емкости, а частота ГСС изменяется на 1640 *кгц* для СВ диапазона или 415 *кгц* для ДВ диапазона. Максимального показания выходного вольтметра добиваются подстроечным конденсатором C_7 («Космос», «Космос-М», «Рубин») или C_{12} — СВ диапазон и C_9 — ДВ диапазон («Орленок», «Орленок-М»).

Вышеуказанные операции повторяются до полной укладки границ диапазона принимаемых частот, т. е. до максимально возможного показания выходного вольтметра. Работа считается законченной, когда настройка на одной частоте не вызывает расстройки на другой частоте.

9. Настройка и регулировка входных цепей

Для настройки входных цепей в диапазоне СВ от ГСС на рамку подается сигнал частотой 600 *кгц*, напряжением 6 *мв*, промодулированный частотой 1000 *гц*, с глубиной модуляции 30%.

Вращением ручки настройки добиваются резонанса на частоте 600 *кгц* по показаниям выходного вольтметра. Далее передвижением вдоль ферритового стержня катушки магнитной антенны необходимо получить максимально возможное напряжение на выходном вольтметре. Если антенную катушку приходится сдвигать на самый край ферритового стержня, то необходимо смотать несколько витков. Если же катушка устанавливается на середине стержня, а сопряжения нет, то это свидетельствует о плохом качестве феррита или малом числе витков в антенной катушке.

Далее частота генератора изменяется на 1500 *кгц*, вращением ручки настройки получают резонанс на этой частоте и с помощью подстроечного конденсатора C_1 («Космос», «Космос-М») и C_3 («Рубин», «Орленок», «Орленок-М») добиваются максимального сигнала на выходе.

Обе указанные операции повторяются до получения полного резонанса (максимально возможного отклонения стрелки выходного вольтметра) на обеих частотах.

После этого частота генератора устанавливается 1000 *кгц* и проверяется резонанс при настройке на эту частоту. В случае его отсутствия допускается небольшая настройка на частоте 1000 *кгц* антенной катушкой или полупеременным конденсатором C_1 («Космос», «Космос-М») и C_3 («Рубин», «Орленок», «Орленок-М»). При значительной расстройке на этой частоте необходимо заменить блок переменных конденсаторов или произвести коррекцию. Вышеуказанные операции повторяются до полного сопряжения и получения максимально возможной чувствительности. Наличие сопряжения проверяется путем поднесения к антенне ферритового и медного стержней. Если при этом наблюдается уменьшение выходного напряжения, то настройка произведена точно.

Таблица 9

Покаскадная чувствительность радиоприемников «Космос» и «Космос-М»

Контрольная точка	Сигнал	Напряжение сигнала	Выходное напряжение, при котором производятся измерения, *в*
УНЧ — R_{11}	$F = 1000$ *гц*	5—10 *мв*	0,55
Д1 — «масса»	$f = 465$ *кгц*, $F_м = 1000$ *гц*, $m = 30$ %	90—100 *мв*	0,5
База T_3 — «масса»		1,0—1,5 *мв*	0,225
База T_2 — «масса»		100—150 *мкв*	
База T_1 — «масса»		5—10 *мкв* — СВ 4—8 *мкв* — ДВ	

Настройка входных цепей в диапазоне ДВ производится аналогично на частотах 165 и 375 *кгц.* Для радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М» максимальное отклонение стрелки выходного вольтметра достигается с помощью конденсатора полупеременной емкости C_6 Проверка резонанса производится на частоте 250 *кгц*.

После окончания настройки все резьбовые стержни катушек, а также катушки магнитной антенны должны быть зафиксированы

Покаскадная чувствительность радиоприемников приведена в табл. 9—11.

Таблица 10

Покаскадная чувствительность радиоприемника «Рубин»

Контрольная точка	Сигнал	Напряжение сигнала	Выходное напряжение, при котором производятся измерения, *в*
УНЧ — R_8	$F = 1000$ *гц*	4—8 *мв*	1,22
Д1 — «масса»	$f = 465$ *кгц*, $F_м = 1000$ *гц*, $m = 30\%$	90—100 *мв*	
База T_3 — «масса»		1,5 *мв*	0,55
База T_2 — «масса»		150 *мкв*	
База T_1 — «масса»		5 *мкв* — СВ 4 *мкв* — ДВ	

Таблица 11

Покаскадная чувствительность радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М»

Контрольная точка	Сигнал	Напряжение сигнала	Выходное напряжение, при котором производятся измерения, *в*
УНЧ — R_{10}	$F = 1000$ *гц*	3—5 *мв*	0,5
Д1 — «масса»	$f = 465$ *кгц*, $F_м = 1000$ *гц*, $m = 30\%$	80—90 *мв*	0,2
База T_3 — «масса»		0,3—0,4 *мв*	
База T_2 — «масса»		50 *мкв*	
База T_1 — «масса»		5 *мкв*	

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ПРОВЕРКА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАДИОПРИЕМНИКОВ

10. Общие положения

Проверка основных параметров производится после настройки и регулировки, разборки и ремонта приемников, а также после окончания работ, связанных с пайкой и заменой элементов схемы.

Для определения работоспособности радиоприемника в условиях потребителя достаточно проверить следующие параметры: диапазон принимаемых частот, максимальную и реальную чувствительность при работе от внутренней магнитной антенны, избирательность по соседнему каналу, действие системы АРУ, ток покоя в режиме молчания и номинальную выходную мощность.

При этом необходимо соблюдать следующие условия:

1. Испытания надо проводить при температуре окружающего воздуха от +15 до +25° С, относительной влажности от 50 до 80% и атмосферном давлении от 720 до 780 *мм рт. ст.*

2. Уровень наводимого на приемник напряжения внешних помех на всех диапазонах должен быть на 32 *дб* ниже нормы на чувствительность приемника.

3. Комплект батарей питания должен быть того типа, который предназначен для этих приемников.

4. Для создания установившегося теплового режима все измерительные приборы включаются в сеть за 15 *мин* до начала измерений.

5. Перед проверкой основных параметров необходимо произвести внешний осмотр приемника и, сняв заднюю крышку, проверить внешний вид платы и закрепленных на ней деталей.

6. Проверить работоспособность подвижных деталей (ручек настройки и регулятора громкости с выключателем питания).

7. Проверить работу конденсатора переменной емкости. При вращении ручки настройки с осевым усилием, не превышающим 0,2 *кг* и со скоростью 20—25 *об/мин*, допустимы потрескивания, не влияющие на качество приема.

При проверке параметров радиоприемников используются измерительные приборы, перечисленные в гл. 2.

11. Проверка диапазона принимаемых частот

Проверка диапазона принимаемых частот производится гетеродинным волномером с кварцевым калибратором и погрешностью градуировки не более 0,1%. Для измерений собирается схема, аналогичная изображенной на рис. 22. Необходимо следить, чтобы ось магнитной антенны была направлена строго перпендикулярно плоскости рамки. Регулятор громкости устанавливается в положение максимальной громкости. Ручка настройки переменного конденсатора устанавливается в положение максимальной емкости (по часовой стрелке до упора). После этого

на рамку подается сигнал, модулированный частотой 1000 *гц*, с глубиной модуляции 30% и напряжением 5—6 *мв*. Если в гетеродинном волномере невозможна модуляция по амплитуде, то для измерений используется напряжение от ГСС АМ, точность настройки которого проверяется гетеродинным волномером по методу биений.

Гетеродинный волномер или генератор ГСС АМ настраивают на максимальный сигнал по выходному вольтметру. Затем ручка настройки переводится влево до упора, и операция настройки повторяется. По частотам настройки гетеродинного волномера или генератора ГСС АМ определяются граничные частоты диапазона принимаемых волн. Они должны быть в пределах 510—1700 *кгц*, но не уже 520—1620 *кгц* для диапазона СВ и в пределах 145—425 *кгц*, но не уже 150—410 *кгц* для диапазона ДВ.

12. Проверка максимальной и реальной чувствительности

Проверка максимальной и реальной чувствительности производится по схеме рис. 22. Измерения проводятся в трех точках диапазона частот, причем две крайние проверяемые точки должны находиться на расстоянии 10—20% от начала и конца шкалы градуировки каждого диапазона, т. е. на частотах 165, 250, 375 *кгц* для диапазона ДВ и 600, 1000, 1500 *кгц* для диапазона СВ

Для проверки **максимальной чувствительности** на рамку от ГСС АМ подается сигнал проверяемой частоты напряжением 6 *мв*, с частотой модуляции 1000 *гц* и глубиной модуляции 30%. Регулятор громкости устанавливается в положение, обеспечивающее отношение напряжения на выходе приемника к напряжению шумов (при снятой модуляции сигнала), равное 10. Вращением ручки настройки приемник настраивается на подаваемый сигнал по максимальному показанию выходного вольтметра. После этого сигнала от ГСС АМ уменьшается настолько, чтобы на выходе получить 0,225 *в* («Космос», «Космос-М»), 0,55 *в* («Рубин») или 0,2 *в* («Орленок», «Орленок-М»). Отсчет по плавному и ступенчатому аттенюаторам ГСС АМ и будет являться максимальной чувствительностью приемника. Значение чувствительности на диапазонах ДВ и СВ должно быть не хуже данных, приведенных в табл. 2.

Для измерения **реальной чувствительности** с генератора ГСС АМ снимается модуляция и регулятором громкости устанавливается напряжение шумов, не превышающее 22,5 *мв* («Космос», «Космос-М»), 55 *мв* («Рубин») или 20 *мв* («Орленок», «Орленок-М»). Затем включается модуляция и напряжение на рамку от ГСС АМ увеличивается настолько, чтобы получить выходное напряжение 0,225 *в* («Космос», «Космос-М»), 0,55 *в* («Рубин») или 0,2 *в* («Орленок», «Орленок-М»). Отсчет по плавному и ступенчатому аттенюаторам будет являться реальной чувствительностью приемника, значение которой на ДВ и СВ диапазонах должно быть не хуже данных, приведенных в табл. 2.

13. Проверка избирательности по соседнему каналу

Избирательность по соседнему каналу проверяется одновременно с измерением чувствительности на средней частоте диапазона, т. е. на частоте 1000 *кгц* для диапазона СВ и 250 *кгц* для диапазона ДВ по схеме рис. 22. На рамку от генератора ГСС АМ подается сигнал частотой 1000 *кгц* (или 250 *кгц*) напряжением 6 *мв*, с частотой модуляции 1000 *гц* и глубиной модуляции 30%. Вращением ручки настройки установить максимальное выходное напряжение. Регулятором громкости установить напряжение на выходе 0,225 *в* («Космос», «Космос-М»), 0,55 *в* («Рубин») или 0,2 *в* («Орленок», «Орленок-М»). Затем, не изменяя настройки приемника, ГСС АМ расстраивается на 10 *кгц* в обе стороны от частоты точной настройки и аттенюатором ГСС АМ устанавливается напряжение на выходе 0,225 *в*, 0,55 *в* или 0,2 *в* (в зависимости от типа приемника). Отношение напряжения ГСС АМ при расстройке к напряжению при точной настройке, выраженное в децибеллах, является показателем избирательности. Величина избирательности должна соответствовать данным, приведенным в табл. 2.

14. Проверка действия системы АРУ

Одновременно с проверкой избирательности на средней частоте диапазона производится проверка действия системы автоматической регулировки усиления по схеме рис. 22. На рамку от генератора ГСС АМ подается напряжение 200 *мв*, модулированное частотой 1000 *гц*, с глубиной модуляции 30%. Регулятором громкости приемника устанавливается выходное напряжение 0,225 *в*, 0,55 *в* или 0,2 *в* (в зависимости от типа приемника) Затем напряжение ГСС АМ уменьшается до 10 *мв* (в 20 раз — 26 *дб*) и измеряется напряжение на выходе приемника, которое должно составлять $1/4$ (12 *дб*) от прежде установленного. Отношение напряжений на выходе приемника при максимальном и минимальном напряжении на входе, выраженное в децибеллах, характеризует действие АРУ (см. табл. 2).

15. Проверка тока покоя в режиме молчания

Ток покоя проверяется аналогично изложенному в § 4 гл. 2 при отсутствии сигнала на входе приемника и регуляторе громкости в положении минимальной громкости.

Измеренные величины тока покоя для всех трех типов радиоприемников должны быть не хуже данных, приведенных в табл. 2.

16. Измерение номинальной выходной мощности и коэффициента нелинейных искажений

Измерение **номинальной выходной мощности** производится по схеме рис. 22. От генератора ГСС АМ на рамку подается сигнал с напряжением 20 *мв*, частотой 1000 *кгц* или 250 *кгц*, с частотой модуляции 1000 *гц* и глубиной модуляции 30%. Регуля-

тором громкости по выходному вольтметру устанавливается напряжение, соответствующее номинальной выходной мощности (0,225, 0,55, 0,2 *в* соответственно для разных типов приемников). При этом величина **коэффициента нелинейных искажений** напряжения на выходе приемника, измеренная измерителем нелинейных искажений, не должна превышать 14% для всех типов приемников.*

Вычисление номинальной выходной мощности приемников ($P_{ном}$) в *вт* производится по формуле

$$P_{ном} = \frac{U^2_{ном}}{z},$$

где $U_{ном}$ — номинальное напряжение на звуковой катушке громкоговорителя, *в*; z — полное сопротивление звуковой катушки громкоговорителя на частоте 1000 *гц*, *ом*.

17. Дополнительные измерения

Для более полной характеристики работы приемников бывает полезно провести измерение и других параметров: промежуточной частоты, ослабления зеркального канала, действия ручной регулировки громкости, коэффициента полезного действия

Измерение **промежуточной частоты** производится следующим образом. Напряжение промежуточной частоты (465 *кгц*) подается от генератора ГСС АМ, точность настройки которого проверяется гетеродинным волномером по методу биений, через емкость 0,047 *пф* на базу транзистора T_1. Сигнал должен быть модулирован частотой 1000 *гц* при глубине модуляции 30%. Далее измерения проводятся аналогично описанным в § 13 настоящей главы, но ГСС АМ расстраивают в обе стороны от частоты точной настройки настолько, чтобы напряжение от него, обеспечивающее выходное напряжение 0,225, 0,55 или 0,2 *в* (в зависимости от типа приемника), было в 2 раза (на 6 *дб*) больше напряжения ГСС АМ при точной настройке приемника.

Разность частот ГСС АМ при увеличении (f_1) и уменьшении (f_2) частоты, выраженная в килогерцах, является показателем **ширины полосы пропускания** приемника. Значение промежуточной частоты ($f_{пр}$) определяется по формуле

$$f_{пр} = \frac{f_1 + f_2}{2}.$$

При измерениях отношение напряжения сигнала на выходе радиоприемника к напряжению шумов в этом и последующих случаях должно быть не менее 20 *дб*

Измерение **ослабления сигнала зеркального канала** производится на самой высокой частоте каждого диапазона аналогично вышеуказанному. Однако расстройка ГСС АМ производится на величину $2f_{пр}$ в сторону больших частот, так как частота гетеродина у всех типов приемников выше принимаемой.

* При измерении коэффициента нелинейных искажений глубина модуляции подаваемого от ГСС сигнала должна быть 60%.

Отношение напряжения ГСС АМ при расстройке к напряжению при точной настройке, выраженное в децибеллах, является показателем ослабления зеркального канала и должно соответствовать требованиям табл. 2.

Проверка **действия ручной регулировки громкости (РРГ)** производится на средней частоте любого диапазона. Для этого на рамку генератора ГСС АМ по схеме рис. 22 подается сигнал частотой 1000 *кгц* или 250 *кгц*, модулированный частотой 1000 *гц*, с глубиной модуляции 30%, такого напряжения, при котором на выходе приемника развивается напряжение, соответствующее номинальной выходной мощности. Регулятор громкости при этом устанавливается в положение максимальной громкости. Затем, поставив ручку регулятора громкости в положение минимальной громкости по наименьшему показанию выходного вольтметра (это может не соответствовать положению ручки РРГ при ее вращении против часовой стрелки до упора), измеряем напряжение на выходе приемника.

Отношение напряжения на выходе приемника, соответствующего номинальной выходной мощности, к напряжению при регуляторе громкости в положении минимальной громкости, выраженное в децибеллах, характеризует работу РРГ и должно соответствовать требованиям табл. 2.

Коэффициент полезного действия приемника подсчитывается по формуле

$$\eta = \frac{P_{макс}}{P_{потр}},$$

где $P_{макс} = U^2_{вых\,макс}/z$ — максимальная отдаваемая приемником мощность, $P_{потр} = U_п J_{потр\,макс}$ — мощность, потребляемая приемником от источника питания.

$U_{вых\,макс}$ — максимально возможное напряжение на выходе приемника (до появления отсечки), устанавливаемое регулятором громкости по осциллографу, подключенному к выходу приемника; $J_{потр\,макс}$ — значение тока, соответствующее напряжению $U_{вых\,макс}$ и измеренное миллиамперметром, включенным последовательно источнику питания; $U_п$ — напряжение батареи питания; z — полное сопротивление звуковой катушки громкоговорителя на частоте 1000 *гц*

При измерении от ГСС АМ на рамку подается напряжение 20 *мв* с частотой 1000 *кгц* или 250 *кгц*, при частоте модуляции 1000 *гц*, с глубиной модуляции 30%.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РАДИОПРИЕМНИКОВ, МЕТОДИКА ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ

18. Общие положения

Для того чтобы быстро найти причину отказа в работе радиоприемника, необходимо четко представить принцип его работы, изучить принципиальную схему и ее особенности, уяснить предъявляемые технические требования к данному приемнику.

Способы отыскания неисправностей весьма разнообразны, и наиболее простыми из них являются: осмотр монтажа, проверка и замена полупроводниковых приборов и других элементов схемы, проверка приемника на прохождении сигнала (покаскадная).

Отыскивать причины неисправностей рекомендуется следующим образом:

— по внешним признакам определить вышедший из строя каскад, возможно, узел или деталь в этом каскаде, проверить ток покоя и сопротивления по постоянному току в контрольных точках;

— проверить режим полупроводниковых приборов по переменному току;

— произвести разборку приемника и внешний осмотр монтажа на надежность электрических контактов и правильность электрических соединений;

— проверить элементы схемы: резисторы, конденсаторы и др., проверить моточные детали и узлы на обрыв и межвитковое замыкание;

— произвести покаскадную проверку приемника.

Разборка радиоприемника производится в том случае, когда невозможно определить и устранить неисправность радиоприемника в собранном виде. Производят ее при тщательном соблюдении рекомендаций, приведенных в § 1 гл. 2.

Правила проверки монтажа, омических сопротивлений по контрольным точкам, а также тока покоя и режимов транзисторов приведены соответственно в §§ 2, 3 и 4, гл. 2.

19. Указания по ремонту печатных плат

Весь монтаж (за исключением перемычек и выводов питания и громкоговорителя) радиоприемников выполнен на фольгированном гетинаксе. В местах подсоединения деталей сделаны отверстия, и детали крепятся пайкой.

Для предотвращения отслаивания печатных проводников (фольги) при ремонте в случае пайки, замены узлов и деталей необходимо, чтобы все выводы элементов были хорошо облужены. Места паек смазываются жидким флюсом (раствор канифоли в спирте) и паяются припоем ПОС-61. Пайка фольги с применением флюсов, содержащих кислоты, запрещается. Мощность паяльника не должна превышать 60 *вт*. При отсутствии специальных паяльников можно использовать обычные мощностью 36—60 *вт* со специально заточенным жалом, которое должно быть чистым, хорошо залуженным, диаметром не более 4 *мм*. Время пайки должно быть минимальным. Длительное прогревание фольги недопустимо и ведет к ее отслаиванию. Загрязненные места на печатных проводниках очищаются зубной щеткой, смоченной в спирте. Удалять грязь острыми предметами (ножом или отверткой) недопустимо.

При внешнем осмотре печатных плат нужно проверить целостность печатных проводников, убедиться в отсутствии трещин, разрывов, прогоревших участков, установить, не поврежден ли изолирующий слой между проводниками и проводящий слой в местах пайки навесных деталей. Детали подергивать не допускается, так как это может привести к разрушению печатных

проводников (при недостаточно прочном сцеплении их с изолирующим слоем).

В случае отслаивания фольги рекомендуется следующий способ ремонта:

поврежденное место тщательно очищается от грязи;

на фольгу и гетинакс в месте повреждения наносится тонкий слой клея БФ-2 или БФ-4;

для ускорения склейки можно провести сушку горячим паяльником;

тщательно проверить фольгу, убедиться в том, что отсутствуют паразитные замыкания и разрывы.

Если произошло отслаивание и разрыв фольги, то рекомендуется проделать следующее:

удалить остатки фольги данного проводника;

очистить плату от грязи;

точки (не более четырех), электрический контакт которых необходимо восстановить, соединяются с помощью медного луженого провода диаметром 0,3—0,4 *мм* Для предотвращения замыканий на провод надевается полихлорвиниловая трубка.

Если восстановлению подлежит часть фольги, то до места обрыва фольгу подклеивают, а удаленную часть восстанавливают вышеописанным методом.

При отслаивании и разрыве печатного проводника, связывающего более четырех точек, плата подлежит замене.

Из-за длительной эксплуатации в результате коробления платы могут возникнуть микротрещины в печатных проводниках, которые приводят к нарушению электрических контактов. Для обнаружения их достаточно внимательно осмотреть всю печать и проверить ее омметром. Микротрещины запаиваются.

20. Особенности ремонта узлов и деталей радиоприемников

Нормальная работа радиоприемника во многом зависит от того, насколько точно заменяемые в процессе ремонта элементы по своим номиналам соответствуют указанным в принципиальной схеме. Радиолюбитель должен хорошо представлять себе назначение и роль каждого элемента, входящего в схему приемника. Это поможет ему правильно подобрать детали при замене. Отклонения от номинала, указанного в схеме, допускаются лишь в самых крайних случаях.

Замену деталей необходимо проводить в следующей последовательности:

обкусываются выводы у самого корпуса поврежденной детали;

изгибаются выводы, оставшиеся запаянными в плату;

выводы вновь устанавливаемой детали огибаются и обжимаются вокруг оставшихся выводов;

места соединения выводов пропаиваются.

Конденсатор переменной емкости (КПЕ) состоит из двух секций и припаян к печатным проводникам монтажной платы через специальные прямоугольные отверстия. Снимать КПЕ нужно лишь в исключительных случаях. Для этого необходимо

удалить наплывы олова с его выводов и, нагревая поочередно все контакты, осторожно вынуть КПЕ. При снятии блока нужно следить, чтобы олово через отверстия в плате не попало внутрь конденсатора. Возможное замыкание секций обнаруживается омметром, который с помощью зажимов «крокодил» присоединяется к корпусу конденсатора и к проверяемой секции. Прокручивая поочередно секции от упора до упора, КПЕ проверяется на замыкание. В случае сильного треска при прокручивании необходимо снять оболочку и с помощью пипетки закапать в каждую секцию по одной капле состава ОС-20 или СОПАЛ-6

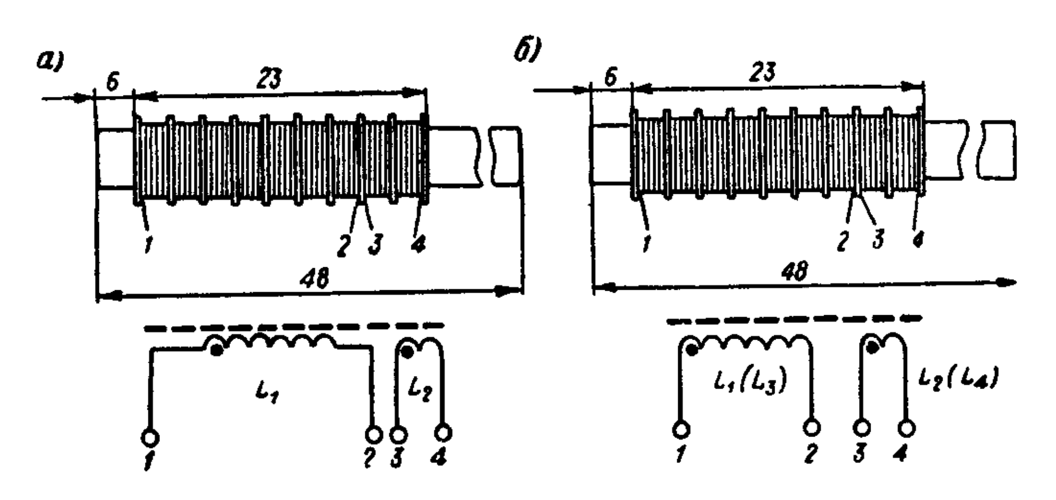


Рис. 23. Конструкция и распайка катушек магнитной антенны: *а* — «Космос», «Космос-М», «Рубин»; *б* — «Орленок», «Орленок-М».

Антенная катушка и катушка связи расположены на ферритовом стержне. Распайка катушек производится в строгом соответствии с рис. 23 (там же показана и конструкция). Катушки намотаны на каркасе. Чтобы снять антенну, необходимо отпаять выводы катушек от печатной платы, затем отогнуть капроновую скобу и осторожно вынуть антенну. При изготовлении новых катушек нужно тщательно залуживать концы проводов. Обрыв или недопайка даже одного провода снижает добротность контура, а следовательно, ухудшает чувствительность приемника. Катушки на обрыв проверяются омметром.

Контурные катушки — узлы, которые ремонту не подвергаются. Впаивать и выпаивать катушки из платы следует очень осторожно, так как каркас изготовлен из полистирола с невысокой температурой плавления. Не рекомендуется без особой надобности вращать подстроечные сердечники контуров, так как частые вращения выводят из строя резьбу сердечника. Распайка выводов и конструкция контурных катушек приведена соответственно на рис. 24 и 25. Размеры экрана на рис. 25 даны для радиоприемников «Рубин», «Орленок» и «Орленок-М». Для радиоприемников «Космос» и «Космос-М» размеры экрана составляют 15,5×10×10 *мм* Основной неисправностью катушек являются механические повреждения.

Переходной и выходной трансформаторы укреплены на монтажной плате своими выводами. Набор магнитопроводов выполнен из пермаллоевых пластин без зазора в перекрышку. Обращаться с пластинами магнитопроводов нужно осторожно. Недопустимо изгибание пластин, их правка, обтачивание и обрезание.

Переменный резистор типа СП-3*д* — регулятор громкости, объединенный с выключателем питания, крепится на текстолитовой стойке, которая в свою очередь укреплена на плате. Для ремонта потенциометра, если он не включает или не выключает питание, необходимо пинцетом осторожно подогнуть контакты или сменить эксцентрик. Регулятор громкости подлежит замене, если при вращении ручки происходит «дробление» звука.

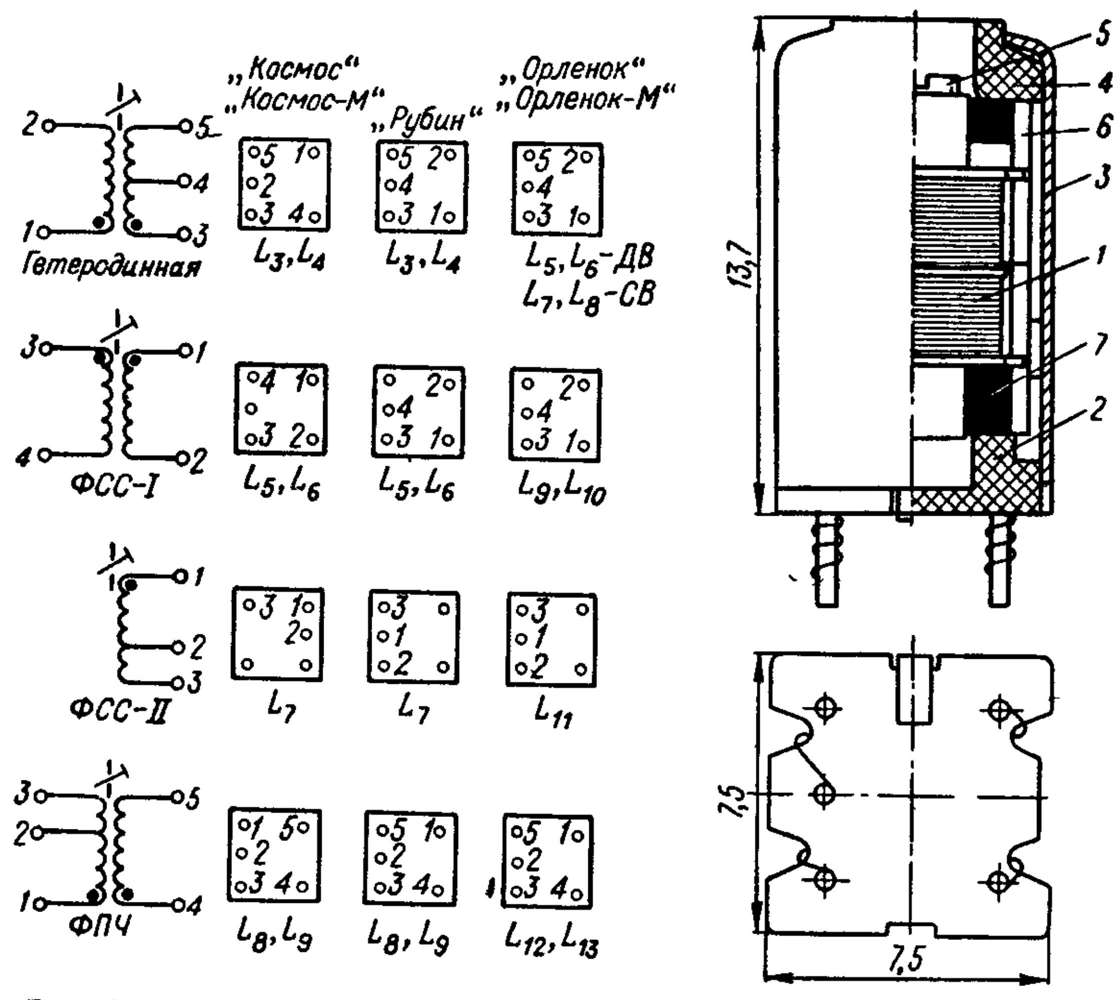


Рис. 24. Распайка выводов контурных катушек.

Рис 25. Конструкция контуров.

1 — катушка; *2* — колодка, *3* — экран, *4* — колпачок, *5* — подстроечный сердечник, *6*, *7* — чашка.

Для установки **постоянных резисторов** типа КИМ или УЛМ **и конденсаторов** необходимо тщательно обслуживать их выводы и надевать затем хлорвиниловые чулки. После запайки в печатную плату излишек выводов обрезается на расстоянии 2—3 *мм* от поверхности платы. Электролитические конденсаторы типа

ЭМИ впаиваются в плату аналогично, но к плюсовому (алюминиевому) выводу предварительно припаивается медный проводник припоем К90.

Для замены **транзисторов** необходимо предварительно подобрать их по величине коэффициента усиления (см. табл. 6, 7, 8). Особенно тщательно нужно подбирать парные транзисторы T_6 и T_7, разброс коэффициента усиления при этом допускается не более двух единиц. На выводы транзисторов, которые должны быть не менее 15 *мм*, надеваются хлорвиниловые чулки.

21. Покаскадная проверка радиоприемников

Перед проведением покаскадной проверки радиоприемника производится **проверка на прохождение сигнала.** Для этого сигнал частотой 465 *кгц*, модулированный частотой 1000 *гц*, с глубиной модуляции 30% и напряжением 3—6 *мкв* через емкость 0,1—0,2 *мкф* подается на базу транзистора T_1. При правильных режимах работы высокочастотных каскадов на выходе приемника должен просматриваться неискаженный сигнал, по форме соответствующий подаваемому сигналу (ограничения не допускаются).

Покаскадная проверка радиоприемников производится сначала для низкочастотного тракта, затем для высокочастотного.

Проверка тракта низкой частоты осуществляется по схеме рис 19. На вход усилителя НЧ подается сигнал с частотой 1000 *гц* напряжением 10—12 *мв* После этого проверяется коэффициент усиления

$$k = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх. НЧ}}} \geqslant 40,$$

где k — коэффициент усиления тракта НЧ; $U_{\text{вых}}$ — напряжение на звуковой катушке громкоговорителя; $U_{\text{вх НЧ}}$ — напряжение на входе усилителя НЧ от звукового генератора.

Резкое уменьшение коэффициента усиления будет свидетельствовать о неисправности усилителя НЧ. Оно возможно в основном за счет трех причин:

1) потери емкости электролитическими конденсаторами (проверка производится омметром);

2) наличия короткозамкнутых витков или обрыва в первичной или вторичной обмотках переходного и выходного трансформаторов (проверяется омметром);

3) уменьшения коэффициента усиления транзисторов.

В последнем случае проверяется режим транзисторов по постоянному току и в случае его несоответствия данным, приведенным в табл. 6, 7, 8, транзисторы выпаиваются из схемы и проверяются на установке ИПТ-1.

Проверка высокочастотного тракта производится покаскадно по схемам рис. 21 и 22 и по методике, описанной в § 6, 7, 8 и 9 гл. 2. При замере покаскадной чувствительности необходимо ориентироваться на данные, приведенные в табл. 9, 10, 11.

В случае обнаружения неисправности детектора или системы АРУ необходимо проверить работоспособность диода, конденсаторы фильтра детектора и АРУ, подстроить входные цепи на средней частоте диапазона.

Если нет прохождения сигнала с базы T_3 второго каскада усиления ПЧ, то сначала необходимо проверить транзистор по величине коэффициента усиления и при необходимости его заменить. В случае, если это не приведет к устранению неисправности, то надо омметром проверить катушки контура, не выпаивая его из схемы. Неисправный контур необходимо заменить. Затем проверяют конденсаторы на пробой или нарушение контакта.

Если прохождение сигнала есть, но чувствительность с базы T_3 ниже нормы (см. табл. 9, 10, 11), проверяют транзистор по величине коэффициента усиления, конденсаторы на пробой и нарушение контакта, а сопротивление регулятора громкости на обрыв — омметром.

Чувствительность первого каскада усилителя ПЧ (T_2) и преобразователя частоты (T_1) проверяются аналогично.

Проверка катушек ФСС имеет некоторую особенность. Полоса пропускания ФСС составляет 8—9 *кгц*, и настройка этих контуров очень «острая». При повороте подстроечных сердечников контуров ФСС на 1—2 оборота сигнал на выходе приемника резко уменьшается, в противном случае контур подлежит замене.

Если слаба чувствительность на низкочастотном краю диапазона, то необходимо подстроить контур гетеродина или проверить максимальную емкость КПЕ (§ 20). При слабой чувствительности на высокочастотном краю диапазона необходимо проверить целостность ферритового стержня антенны, подстроить входную цепь и проверить минимальную емкость КПЕ.

Если не работает гетеродин, т. е. отсутствует сигнал с базы транзистора T_1, нужно проверить омметром катушку контура гетеродина и катушку связи на обрыв, проверить КПЕ на замыкание в гетеродинной секции (ротор прокручивается на полный угол).

При возбуждении на верхнем конце диапазона необходимо измерить конденсатор в эмиттерной цепи транзистора T_1 на соответствие номиналу, проверить катушку связи на обрыв, проверить конденсаторы контура гетеродина на обрыв или нарушение контакта.

Следует помнить, что после окончания ремонтных работ необходимо проверить настройку приемника (см. гл. 2) **и его основные параметры** (см. гл. 3).

22. Характерные неисправности радиоприемников

Перечень неисправностей наиболее часто встречающихся при эксплуатации радиоприемников приведен в табл. 12.

Таблица 12

Характерные неисправности радиопрнемников «Космос», «Космос-М», «Рубин», «Орленок» и «Орленок-М»

Внд неисправности	Возможная причина	Способ устранения
1. Приемник не включается	Нет контакта в выключателе регулятора громкости	Сменить переменный резистор-регулятор громкости
2. Приемник не работает, ток потребления нормальный:	Нет контакта пружин телефонного гнезда	Подогнуть пружины
	Обрыв проводника от выходного трансформатора к звуковой катушке громкоговорителя	Сменить проводник
а) в громкоговорителе ие прослушиваются собственные шумы приемника	Обрыв или короткое замыкание в звуковой катушке громкоговорителя	Сменить громкоговоритель
	Обрыв во вторичной обмотке выходного трансформатора	Сменить выходной трансформатор
б) в громкоговорителе прослушиваются собственные шумы приемника, но приема нет	Замыкают подстроечные конденсаторы входного контура или контура гетеродина	Разомкнуть или сменить подстроечный конденсатор
	Обрыв в антенной катушке или катушке связи	Сменить неисправную катушку
3. Приемник не работает, ток потреблеиия больше нормы	Пробит электролитический конденсатор C_{19}, C_{23}, C_{24} («Космос», «Космос-М», «Рубин») или C_{18}, C_{24}, C_{28}, C_{29} («Орленок»), или C_{18}, C_{24}, C_{32} («Орленок-М»)	Сменить конденсатор
4. Слабый и искаженный сигнал:		
а) на низкочастотном краю диапазоиа	Неисправен транзистор $Т_1$	Сменить транзистор
	Уход частоты гетеродиia	Подстроить контур гетеродина
	Неисправеи КПЕ	Проверить КПЕ и при необходимости сменить
б) на высокочастотном краю диапазона	Неисправен транзистор $Т_1$	Сменить траизистор

Продолжение табл. 12

Вид неисправности	Возможная причина	Способ устранения
б) на высокочастотном краю диапазона	Сломан или имеет грещину сердечник магнитной антенны	Сменить сердечник
	Расстроены входные цепи	Подстроить входные цепи
	Неисправен КПЕ	Проверить КПЕ и при необходимости сменить
в) по всему диапазону	Неисправен один из транзисгоров выходного каскада усилителя НЧ	Сменить транзистор
	Пробит электролитический конденсатор в цепи АРУ — C_{13} («Космос», «Космос-М»), C_{11} («Рубин»), C_{19} («Орленок», «Орленок-М»)	Сменить конденсатор
	Обрыв в обмотке переходного трансформатора	Сменить трансформатор
5. Мал коэффициент усиления тракта ПЧ	Неисправны транзисторы $Т_2$ или $Т_3$	Сменить неисправный транзистор
	Расстроены контуры ПЧ	Подстроить контуры
	Обрыв в цепи конденсатора C_{15} («Космос», «Космос-М», «Рубин»), C_{20} («Орленок», «Орленок-М»)	Устранить обрыв
6. Неисправен детектор:		
а) мал коэффициент передачи	Неисправен конденсатор C_{18} («Космос», «Космос-М», «Рубин»), C_{23} («Орленок», «Орленок-М»)	Сменить конденсатор
	Неисправен диод Д1	Сменить диод
	Расстроены входные цепи	Подстроить входные цепи
б) нет напряжения АРУ	Неисправен конденсатор C_{13} или C_{18} («Космос», «Космос-М»), C_{11} или C_{18} («Рубин»), C_{19} или C_{23} («Орленок», «Орленок-М»)	Сменить конденсатор

4 Л С Новоселов и др.

Продолжение табл. 12

Вид неисправности	Возможная причина	Способ устранения
б) нет напряжения АРУ	Неисправен диод Д1	Сменить диод
7. Неисправен тракт усиления НЧ		
а) мало усиление	Неисправны конденсаторы C_{19}, C_{20} («Космос», «Космос-М»), C_{20}, C_{21} («Рубин»), C_{24}, C_{26} («Орленок»), C_{24}, C_{26}, C_{27} («Орленок-М»)	Сменить конденсатор
	Неисправен переходной или выходной трансформаторы	Сменить неисправный трансформатор
б) прерывается генерация	Неисправны конденсаторы C_{24} («Космос»), C_{24}, C_{28} («Космос-М»), C_{23}, C_{24} («Рубин»), C_{28}, C_{29} («Орленок»), C_{32} («Орленок-М)	Сменить конденсатор
8. Неисправно зарядное устройство:		
а) аккумуляторы не заряжаются	Нет контакта между аккумуляторами и контактными пружинами	Подогнуть контактные пружины
	Неисправен один из диодов	Сменить неисправный диод
б) мал ток заряда	Неисправен один из диодов	Сменить неисправный диод
	Неисправен один из конденсаторов	Сменить неисправный конденсатор
9. Аккумуляторы заряжены, напряжение питания отсутствует	Окислились контакты контактных пружин	Очистить контакты
	Нет контакта в держателях аккумуляторов	Подогнуть контакты держателя

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

23. Схемы и конструкции зарядных устройств (ЗУ)

Питание радиоприемников осуществляется от малогабаритных герметичных дисковых кадмиево-никелевых щелочных аккумуляторов типа Д-0,1 («Космос», «Космос-М», «Орленок», «Орленок-М») и Д-0,06 («Рубин»). Технические характеристики аккумуляторов приведены в табл. 13, а заряжают их через зарядное устройство, которое входит в комплект каждого радиоприемника.

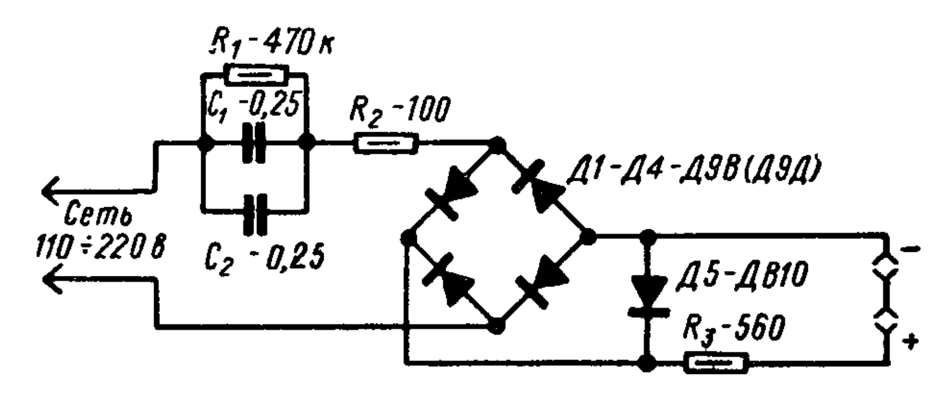


Рис. 26. Принципиальная электрическая схема стабилизированного зарядного устройства.

Таблица 13

Технические характеристики аккумуляторов типа Д-0,1 и Д-0,06

Тип	Номинальная емкость, *ма-ч*	Номинальное напряжение не ниже, *в*	10-часовой разряд			Режим заряда		
			ток, *ма*	емкость, *ма-ч*	конечное напряжение, *в*	ток, *ма*	время, *ч*	емкость, *ма-ч*
Д-0,1	100	1,3	10	100	1,0	12	15	180
Д-0,06	60	1,3	6	60	1,0	6	15	90

Примечание. При соблюдении указанных режимов срок службы аккумуляторов — более 1 года.

Для зарядки аккумуляторов типа Д-0,06 используется стабилизированное ЗУ, принципиальная схема которого приведена на рис. 26. Для стабилизации напряжения служит стабилитрон

Д5 (Д810). В качестве балластного сопротивления используются конденсаторы C_1, C_2, шунтированные резистором R_1. Выпрямитель собран по двухполупериодной мостовой схеме на диодах Д1—Д4 (Д9В). Величина стабилизированного напряжения определяется типом стабилитрона.

Для зарядки аккумуляторов типа Д-0,1 служит нестабилизированное ЗУ, схема которого приведена на рис. 27. Зарядное устройство может быть использовано для включения в сеть 127 или 220 *в*. Переключение ЗУ на то или иное напряжение сети производится поворотом колодки переключателя напряжения с помощью отвертки или металлической монеты.

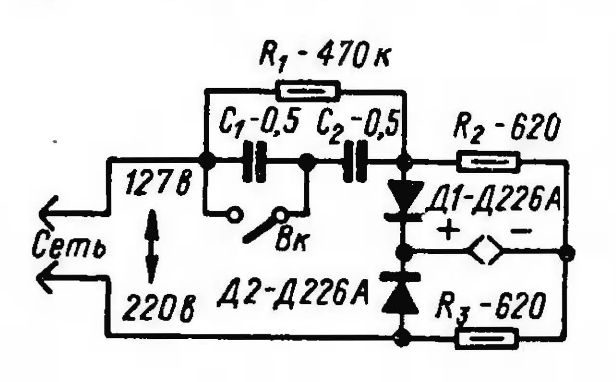


Рис. 27. Принципиальная электрическая схема нестабилизированного зарядного устройства.

Схемы зарядных устройств обоих типов смонтированы на гетинаксовых платах, которые заключены в корпус из цветного полистирола. Аккумуляторы вставляются в гнезда, которые вместе с ними вдвигаются в корпус ЗУ, последнее своей вилкой вставляется в розетку сети переменного тока.

Внешний вид и расположение элементов на монтажной плате стабилизированного и нестабилизированного ЗУ показаны соответственно на рис. 28—31.

24. Данные контурных катушек, трансформаторов и конструкция контуров

Данные контурных катушек и трансформаторов для всех радиоприемников приведены в табл. 14—18.

Конструкция входных контуров, размещение их на ферритовом стержне магнитной антенны, а также конструкция гетеродинных контуров, контуров ФСС и ФПЧ приведены соответственно на рис. 23, 25.

Распайка выводов контурных катушек и трансформаторов показана на рис. 24, 32.

25. Расположение основных деталей и узлов на печатных платах

Расположение основных деталей и узлов радиоприемников на печатных платах приведено на рис. 33—36.

26. Технические характеристики громкоговорителей

Технические характеристики громкоговорителей, примененных в радиоприемниках, приведены в табл. 19.

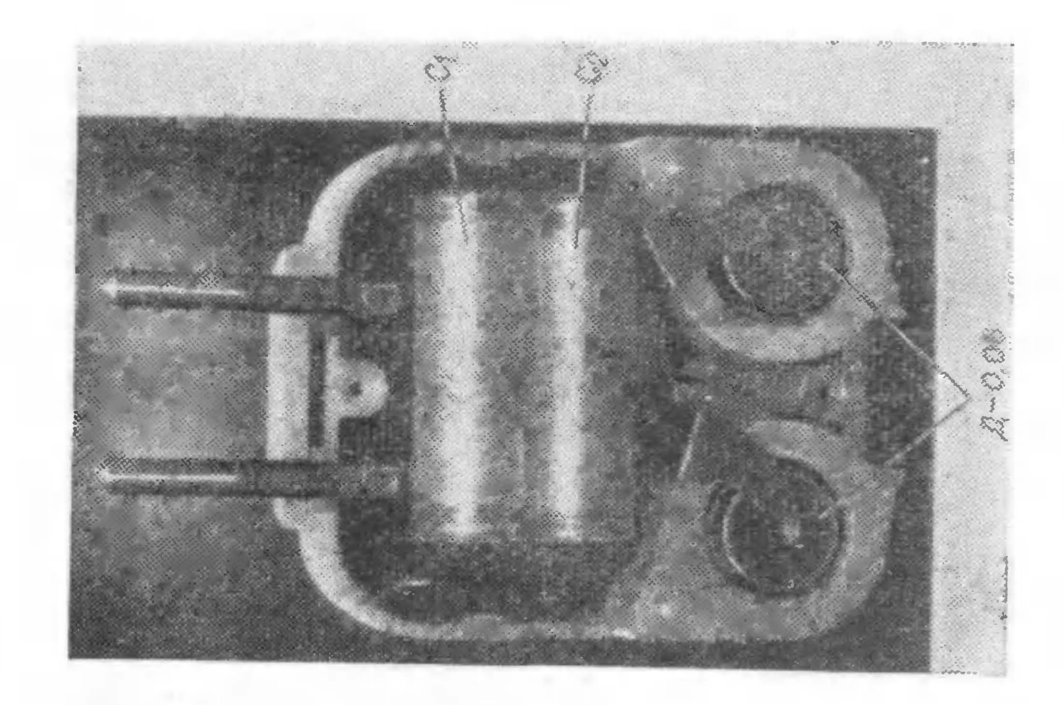


Рис. 29. Монтаж стабилизированного зарядного устройства со стороны конденсаторов.

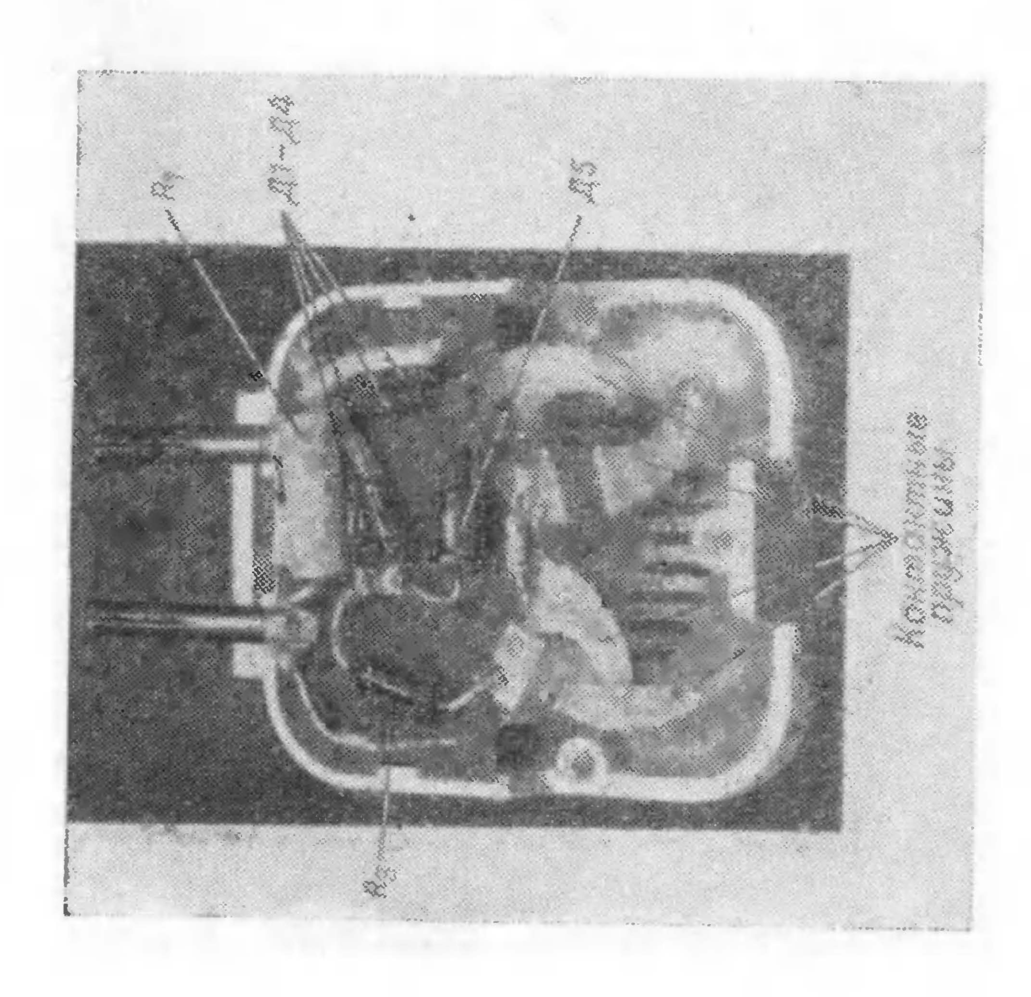


Рис 28. Монтаж стабилизированного зарядного устройства со стороны диодов.

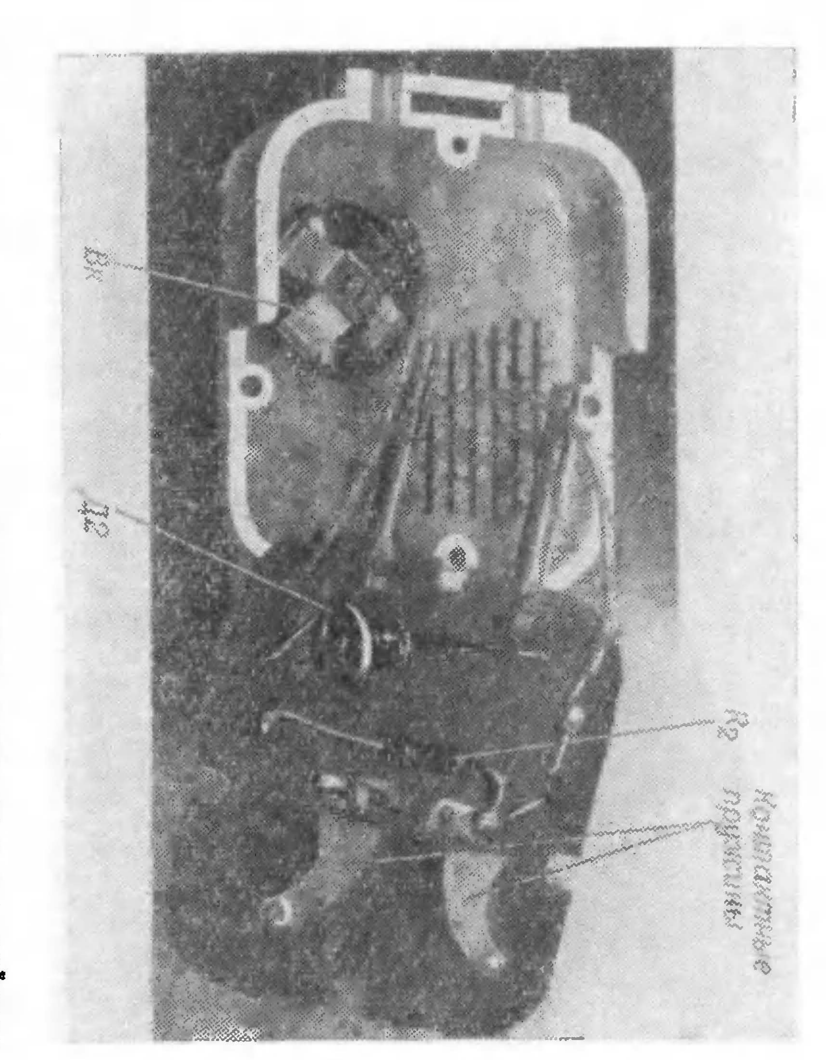


Рис. 30. Монтаж нестабилизированного зарядного устройства со стороны контактов.

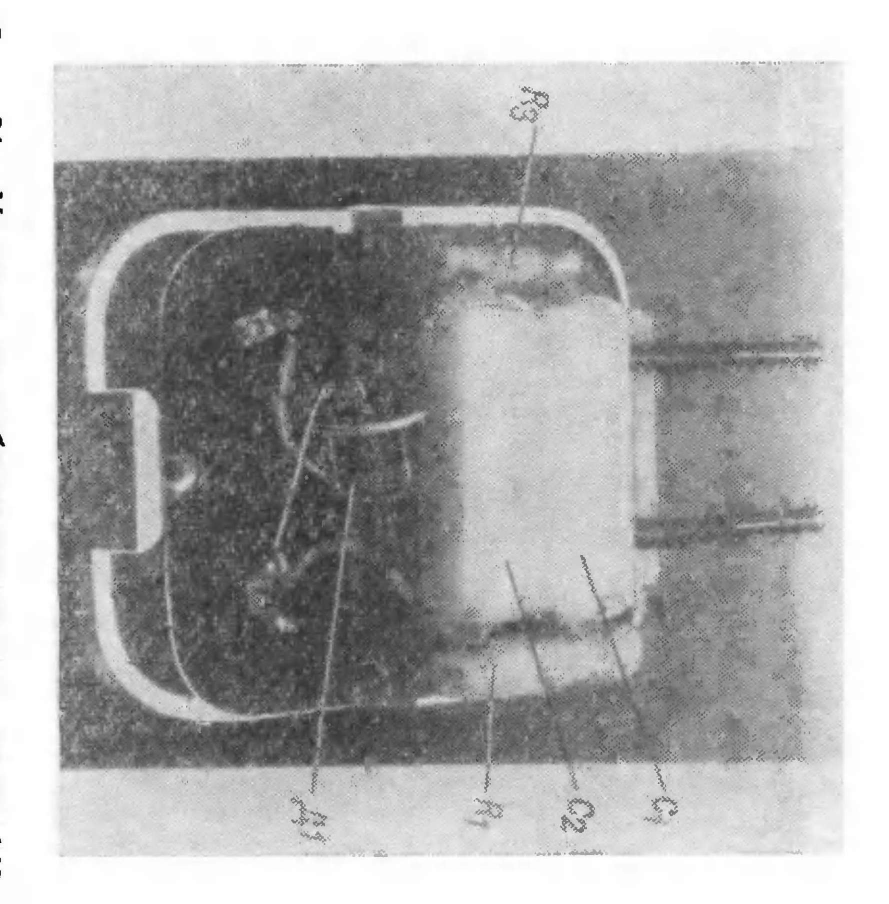


Рис. 31. Монтаж нестабилизированного зарядного устройства со стороны конденсаторов.

Таблица 14

Данные катушек индуктивностей радиоприемников «Космос» и «Космос-М»

Обозначение по схеме	Наименование катушек	Обозначение выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, *мкгн*	Добротность (не менее)	Тип намотки	Тип и размер каркаса	Тип и размер сердечника	Примечание
L_1	Входная СВ	1—2	115	ЛЭШО 0,05×15	623	170	Секционная	Подвижный	Плоский стержень из феррита марки 600НН, 2,8×11×42 *мм*	L_2 располагается рядом с L_1
L_2	Связи СВ	3—4	15	ПЭВ-1 0,15	—	—	Рядовая			
L_1	Входная ДВ	1—2	387	ПЭВ-1 0,1	6500	120	Секционная			
L_2	Связи ДВ	3—4	25	ПЭВ-1 0,15	—	—	Рядовая			
L_3	Гетеродинная СВ	1—2	108	ЛЭ 0,06×5	330	135	Секционная внавал	Двухсекционный из полистирола h = 9,0 *мм*, d = 6,5 *мм*, d_1 = 3,0 *мм*	Сердечник броневой, малогабаритный из феррита марки 600НН, чашечный h = 4,0 *мм* d = 8,6 *мм*. Подстроечный сердечник из феррита той же марки d = 2,86 *мм* l = 12 *мм*	
L_4	Связи СВ	3—4 4—5	2 5	ПЭВ-1 0,15 ПЭВ-1 0,15	— —	— —				L_4 наматывается поверх L_3
L_3	Гетеродинная ДВ	1—2	165	ЛЭ 0,06×5	760	120				
L_4	Связи ДВ	3—4 4—5	3 6	ПЭВ-1 0,12 ПЭВ-1 0,12	— —	— —				
L_5	ФСС-I	1—2	96	ЛЭ 0,06×5	234	140				
L_6		3—4	20	ПЭВ-1 0,08	—	—				L_6 наматывается поверх L_5
L_7	ФСС-II	1—2 2—3	10 86	ЛЭ 0,06×5	234	140				
L_8	ФПЧ	1—2 2—3	65 65	ПЭВ-1 0,09	490	80				
L_9		4—5	100	ПЭВ-1 0,09	370	—				L_9 наматывается поверх L_8

Примечания: 1. Индуктивность катушек измеряется при полностью ввернутом сердечнике и может отличаться от указанных на ± 3 %. 2. Контурные катушки L_3—L_4; L_5 — L_6; L_7; L_8 — L_9 заключены в латунные экраны размером 15,5×10 *мм*. Конструкция экранов показана на рис. 25. 3. Катушки L_3, L_5, L_7 и L_8 наматываются против часовой стрелки. 4. Катушки L_4 и L_6 наматываются во второй секции каркаса.

Таблица 15

Данные катушек индуктивностей радиоприемника «Рубин»

Обозначение по схеме	Наименование катушек	Обозначение выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, *мкгн*	Добротность (не менее)	Тип намотки	Тип и размер каркаса	Тип и размер сердечника	Примечание
L_1	Входная СВ	1—2	130	ЛЭШО 0,05×15	660	220	Секционная	Подвижный	Плоский стержень из феррита марки 600НН, 2,8×11×42 *мм*	L_2 располагается рядом с L_1
L_2	Связи СВ	3—4	15	ПЭЛШО 0,12	—	—	Рядовая			
L_1	Входная ДВ	1—2	414	ПЭЛШО 0,1	1000	160	Секционная			
L_2	Связи ДВ	3—4	25	ПЭЛШО 0,12	—	—	Рядовая			
L_3	Гетеродинная СВ	1—2	110	ПЭВ-1 0,08	370	85	Секционная внавал	Двухсекционный из полистирола $h = 9{,}0$ *мм* $d = 6{,}0$ *мм* $d_1 = 2{,}76$ *мм*	Сердечник броневой малогабритный из феррита марки 10000НМЗ, чашечный $h = 4{,}4$ *мм* $d = 6{,}1$ *мм* Подстроечный сердечиик из феррита той же марки $d = 2{,}3$ *мм* $l = 9{,}0$ *мм*	L_4 наматывается поверх L_3
L_4	Связи СВ	3—4 4—5	3 5	ПЭВ-1 0,08	—	—				
L_3	Гетеродинная ДВ	1—2	180	ПЭВ-1 0,08	760	75				
L_4	Связи ДВ	3—4 4—5	4 5	ПЭВ-1 0,08	—	—				
L_5	ФСС-I	1—2	110	ПЭВ-1 0,08	260	90				
L_6		3—4	20	ПЭВ-1 0,08	—	—				L_6 наматывается поверх L_5
L_7	ФСС-II	1—2 2—3	10 100	ПЭВ-1 0,08	260	90				
L_8	ФПЧ	1—2 2—3	55 55	ПЭВ-1 0,08	260	70				L_9 наматывается поверх L_8
L_9		4—5	110	ПЭВ-1 0,08	260	60				

Примечания: 1. Индуктивность катушек измеряется при полностью ввернутом сердечнике и может отличаться от указанных на ± 3 %. 2. Контурные катушки $L_3 — L_4$; $L_5 — L_6$; L_7; $L_8 — L_9$ заключены в латунные экраны размером 13,7×7,5 *мм*. Конструкция экранов показана на рис. 25. 3. Катушки L_3, L_5, L_7 и L_8 наматываются против часовой стрелки. 4. Катушки L_4 и L_6 наматываются во второй секции каркаса.

Таблица 16

Данные катушек индуктивностей радиоприемников «Орленок» и «Орленок-М»

Обозначение по схеме	Наименование катушек	Обозначение выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, *мкгн*	Добротность (не менее)	Тип намотки	Тип и размер каркаса	Тип и размер сердечника	Примечание
L_1	Входная ДВ	1—2	400	ПЭЛШО 0,1	7200	150	Секционная	Подвижный	Плоский стержень из феррита марки 600НН, 2,8×11×48 *мм*	L_2 располагается рядом с L_1
L_2	Связи ДВ	3—4	37	ПЭЛШО 0,1	—	—	Рядовая			
L_3	Входная СВ	1—2	120	ЛЭШО 0,05×15	660	270	Секционная			
L_4	Связи СВ	3—4	6	ПЭЛШО 0,1	—	—	Рядовая			
L_5	Гетеродинная ДВ	1—2	180	ПЭВ-1 0,08	360	75	Секционная внавал	Двухсекционный из полистирола $h = 9{,}0$ *мм*, $d = 6{,}0$ *мм*, $d_1 = 2{,}76$ *мм*	Сердечник броневой, малогабаритный из феррита марки 1000НМЗ чашечный $h = 4{,}4$ *мм* $d = 6{,}1$ *мм* Подстроечный сердечник из феррита той же марки $d = 2{,}3$ *мм*, $l = 9{,}0$ *мм*	L_6 наматывается поверх L_5
L_6	Связи ДВ	3—4 4—5	4 6	ПЭВ-1 0,08	—	—				
L_7	Гетеродинная СВ	1—2	120	ПЭВ-1 0,08	310	85				L_8 наматывается поверх L_7
L_8	Связи СВ	3—4 4—5	3 5	ПЭВ-1 0,08	—	—				
L_9	ФСС-I	3—4	20	ПЭВ-1 0,08	—	—				L_9 наматывается поверх L_{10}
L_{10}		1—2	110	ПЭВ-1 0,08	260	90				
L_{11}	ФСС-II	1—2 2—3	10 100	ПЭВ-1 0,08	260	90				
L_{12}	ФПЧ	1—2 2—3	55 55	ПЭВ-1 0,08	260	70				L_{13} наматывается поверх L_{12}
L_{13}		4—5	55	ПЭВ-1 0,08	—	—				

Примечания; 1. Индуктивность катушек измеряется при полностью ввернутом сердечнике и может отличаться от указанных на ± 3 %. 2. Контурные катушки $L_5 — L_6$; $L_7 — L_8$; $L_9 — L_{10}$; L_{11}; $L_{12} — L_{13}$ заключены в латунные экраны размером 13,7×7,5 *мм*. Конструкция экранов показана на рис. 25. 3. Катушки L_5, L_7, L_{10}, L_{11} и L_{12} наматываются против часовой стрелки. 4. Катушки L_6, L_8 и L_9 наматываются во второй секции каркаса.

Таблица 17

Данные переходных трансформаторов радиоприемников «Космос», «Космос-М», «Рубин», «Орленок» и «Орленок-М»

Обозначение по схеме	Обмотка	Выводы	Число витков	Марка и диаметр провода	Магнитопровод	Индуктивность, *гн*	Сопротивление постоянному току, *ом*	Примечание
Тр 1	Первичная Вторичная	1—2 3—4 4—5	1000 350 350	ПЭЛ 0,05 ПЭЛ 0,06	Пермаллой марки 79НМ, набор ПН 1,5×4	0,5 0,2 0,2	130 50 50	Для радиоприемника «Космос»
Тр 1	Первичная Вторичная	1—2 3—4 4—5	900 370 370	ПЭЛ 0,05 ПЭЛ 0,06		0,4 0,2 0,2	125 54 54	Для радиоприемников «Космос-М», «Орленок-М»
Тр 1	Первичная Вторичная	1—2 3—4 4—5	950 370 370	ПЭЛ 0,05 ПЭВ-1 0,06		0,4 0,2 0,2	125 54 54	Для радиоприемника «Рубин»
Тр	Первичная Вторичная	1—2 3—4 4—5	900 450 450	ПЭВ-1 0,06 ПЭВ-1 0,06		0,35 0,1 0,1	120 55 55	Для радиоприемника «Орленок»

Примечания: Индуктивность может отличаться от указанной на ±3%, а сопротивление на ±15%.

2. Намотка обмоток производится в 2 провода внавал, сначала наматывается первичная, а затем вторичная обмотки.

Таблица 18

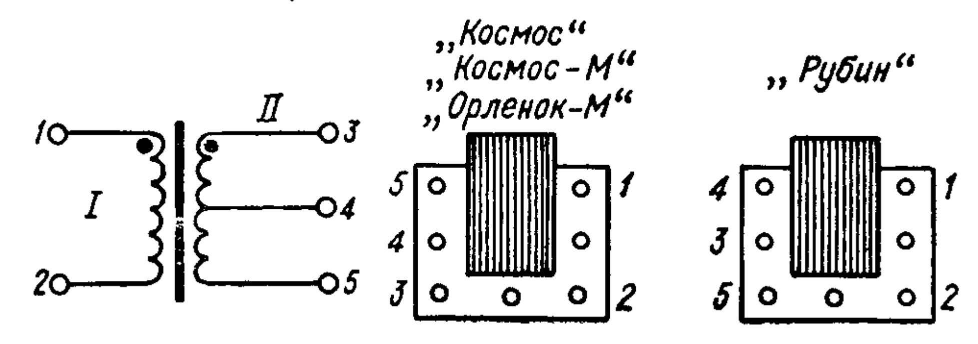
Данные выходных трансформаторов радиоприемников «Космос», «Космос-М» и «Орленок-М»

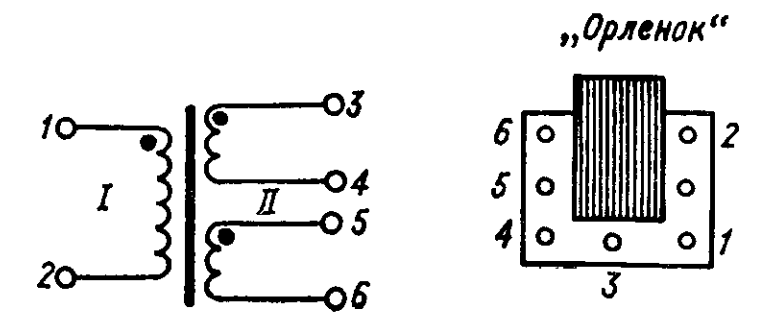
Обозначение по схеме	Обмотка	Выводы	Число витков	Марка и диаметр провода	Магнитопровод	Индуктивность, *гн*	Сопротивление постоянному току, *ом*	Примечание
Тр 2	Первичная Вторичная	1—2 2—3 4—5	250 250 80	ПЭЛ 00,6 ПЭЛ 0,2	Пермаллой марки 79НМ, набор Ш 3×4 *мм*	0,12 —	13,0 —	Для радиоприемника «Космос»
Тр 2	Первичная Вторичная	1—2 2—3 4—5 5—6	200 200 85 10	ПЭВ-1 0,08 ПЭЛ 0,2		0,07 — —	12,5 — —	Для радиоприемника «Космос-М»
Тр2	Первичная Вторичная	1—2 2—3 4—5 5—6	120 120 58 5	ПЭВ-1 0,12 ПЭВ-1 0,2		0,05 — —	10.0 — —	Для радиоприемников «Космос-М» (последних выпусков) и «Орленок-М»

Примечания: 1. Индуктивность может отличаться от указанной на ±3%, а сопротивление на ±15%.

2. Намотка обмоток производится в 2 провода внавал, сначала наматывается первичная, а затем вторичная обмотки.

а) Переходные трансформаторы:





б) Выходной трансформатор:

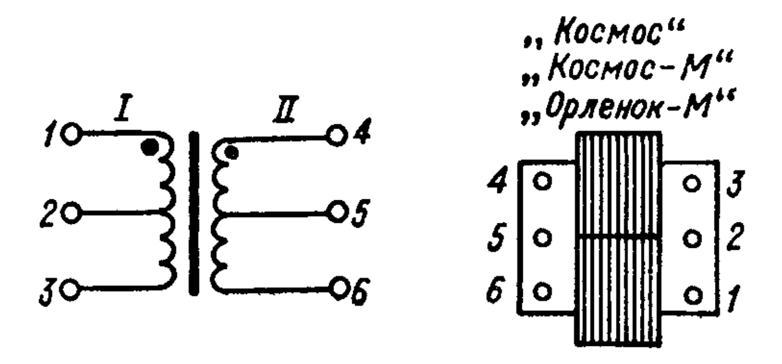


Рис 32 Распайка выводов трансформаторов: *а* — переходных; *б* — выходного.

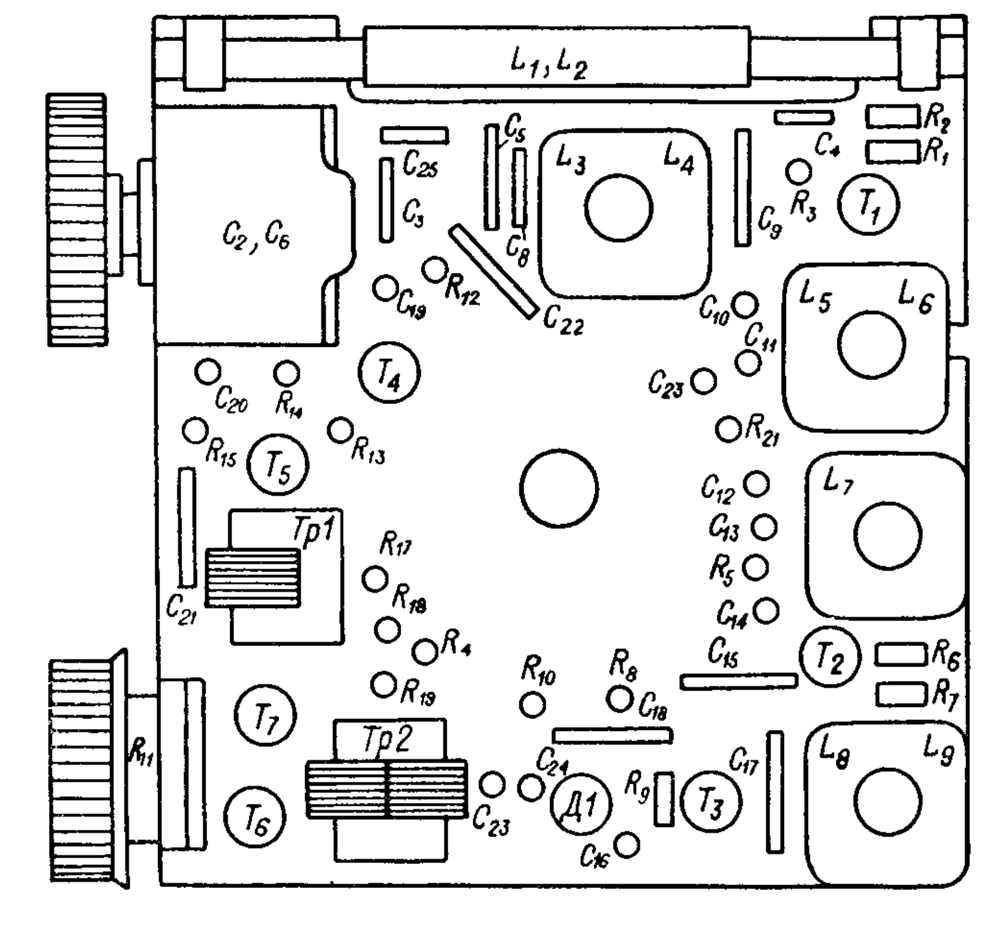


Рис 33 Расположение основных деталей на монтажной плате радиоприемников «Космос» и «Космос-М»

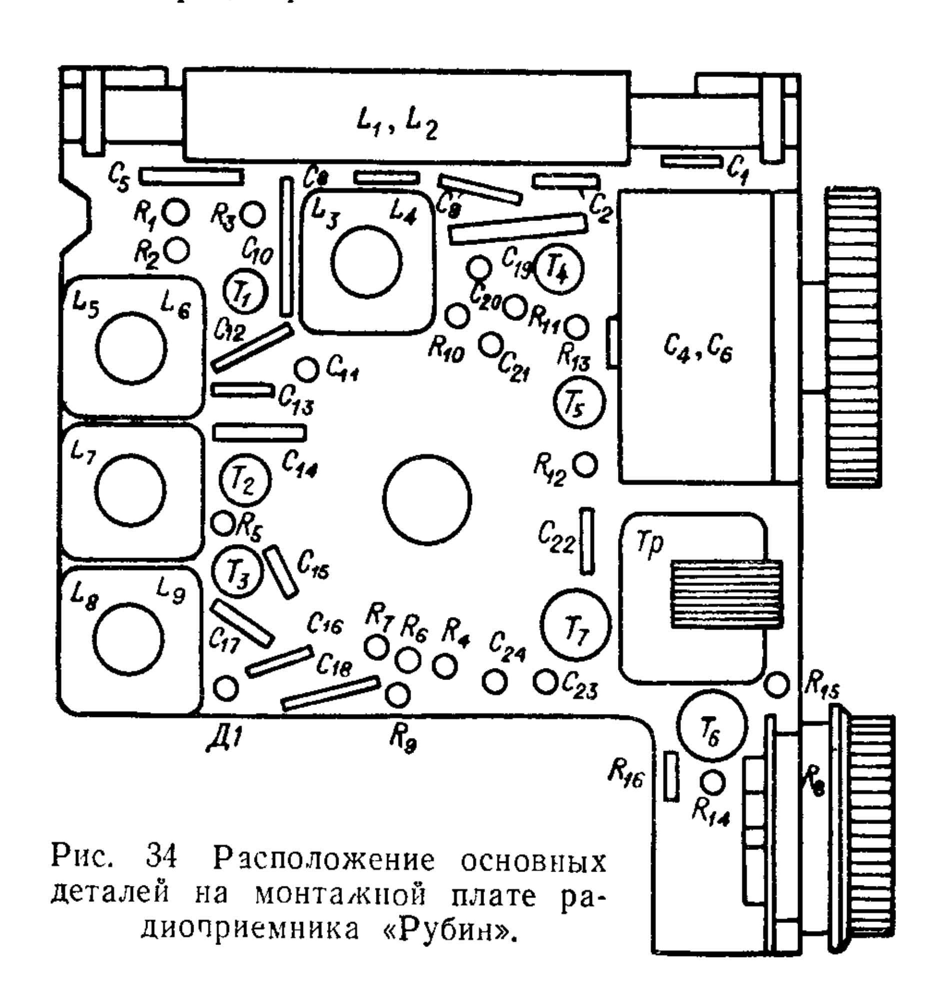


Рис. 34 Расположение основных деталей на монтажной плате радиоприемника «Рубин».

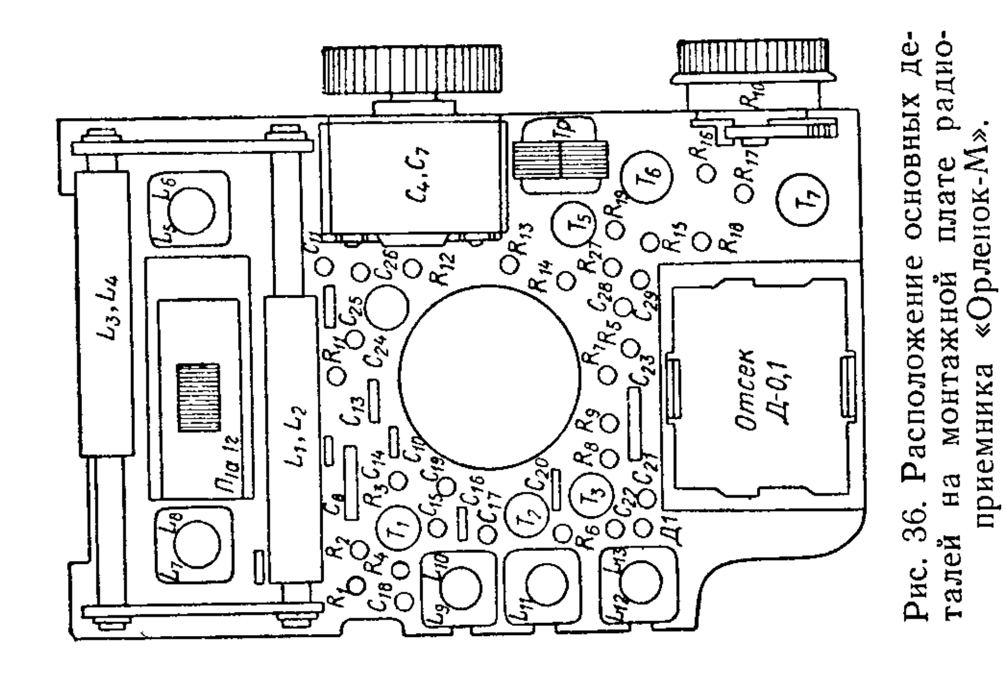


Рис. 36. Расположение основных деталей на монтажной плате радиоприемника «Орленок-М».

Рис. 35. Расположение основных деталей на монтажной плате радиоприемника «Орленок».

Таблица 19

Параметры громкоговорителей, используемых в радиоприемниках «Космос», «Космос-М», «Рубин», «Орленок» и «Орленок-М»

Параметры	Тип громкоговорителя		
	0,025ГД-2 («Рубин»)	0,1ГД-3 0,1ГД-3М («Космос») («Космос-М»)	0,05ГД-2 («Орленок») («Орленок-М»)
Размер диффузора, *мм*	⌀40	⌀50	⌀40
Модуль полного электрического сопротивления, *ом*	60	10	6,3
Резонансная частота, *гц*	500±50	550±50	500—700
Рабочий диапазон частот, *гц*	1000—3000	630—3150	700—2500
Неравномерность частотной характеристики, *дб*	18,0	18,0	18,0
Среднее стандартное звуковое давление, *н/м²*	0,15	0,18	0,15
Магнит:			
диаметр, *мм*	10	10	10
высота, *мм*	7	12,5	7
марка сплава	ЮНДК-25БА	ЮНДК-25БА	ЮНДК-25БА

ЛИТЕРАТУРА

Малинин Р. М. Справочник по транзисторным схемам «Энергия», 1968.

Божко И. Н., Локшин К. М Транзисторные радиовещательные приемники. «Энергия». 1966.

Исупов Н. Миниатюрный радиоприемник «Космос». «Радио», 1965, № 2.

Исупов Н. Микросупер Т-7 «Рубин». «Радио», 1966, № 2.

Исупов Н. «Орленок», «Радио», 1967, № 6.

Румянцев М. Практика налаживания любительских карманных приемников. Изд-во ДОСААФ, 1965.

Гумеля Е. Б. Налаживание транзисторных приемников. «Энергия», 1966.

Рабинович А. Г. Регулировка радиотехнических устройств «Судостроение», 1967.

Радиоприемник на семи транзисторах «Космос-М». Инструкция по ремонту.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3
Введение 4

Глава первая. **Краткое описание принципиальных схем и конструкций радиоприемников** 10

Глава вторая. **Настройка и регулировка радиоприемников** . 20
1. Общие положения . . . . —
2. Проверка монтажа 22
3. Проверка омических сопротивлений 26
4. Проверка тока покоя и режимов транзисторов . . 28
5. Настройка и регулировка усилителя НЧ 30
6—7. Настройка и регулировка усилителя ПЧ и АРУ 32
8. Настройка и регулировка гетеродина 33
9. Настройка и регулировка входных цепей 34

Глава третья. **Проверка основных параметров радиоприемников** 37
10. Общие положения . . . . —
11. Проверка диапазона принимаемых частот . . . —
12. Проверка максимальной и реальной чувствительности 38
13. Проверка избирательности по соседнему каналу . 39
14. Проверка действия системы АРУ . . . . —
15. Проверка тока покоя в режиме молчания . . . . —
16. Измерение номинальной выходной мощности и коэффициента нелинейных искажений . . . . . —
17. Дополнительные измерения 40

Глава четвертая. **Характерные неисправности радиоприемников, методика их обнаружения и устранения** 41
18. Общие положения . . . . —
19. Указания по ремонту печатных плат 42
20 Особенности ремонта узлов и деталей радиоприемников 43
21. Покаскадная проверка радиоприемников 46
22. Характерные неисправности радиоприемников . . 47

Глава пятая. **Справочный материал** 51
23. Схемы и конструкции зарядных устройств (ЗУ) . —
24. Данные контурных катушек, трансформаторов и конструкция контуров 52
25. Расположение основных деталей и узлов на печатных платах . . . . —
26. Технические характеристики громкоговорителей . —
Литература 63

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru